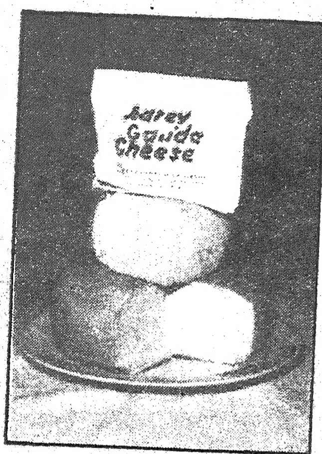
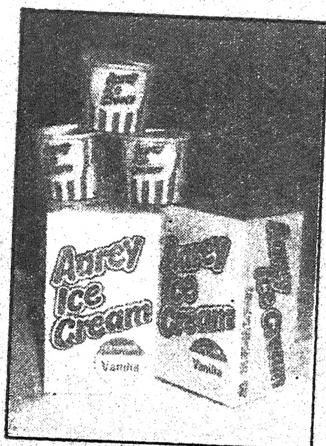
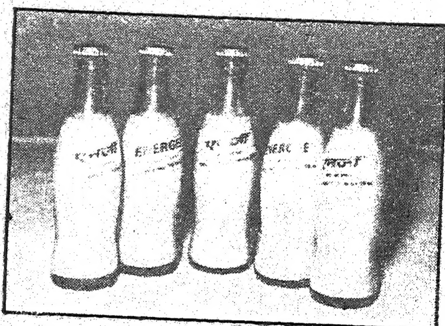

Aarey
Gouda
Cheese

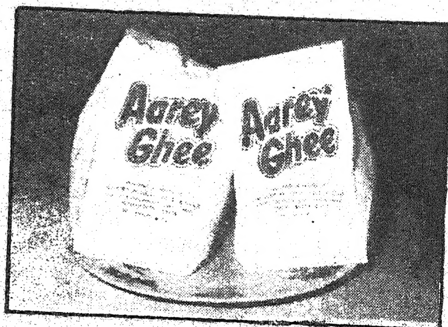
आणि


Aarey
Ice
Cream
Vanila

अ.र.कर्वे






Aarey
Ghee
Aarey
Ghee

दूध आणि दुधाचे पदार्थ

लेखक

अरविंद रघुनाथ कर्वे

प्रादेशिक दुग्धशाळा विकास अधिकारी,

नागपूर.



महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ,

मुंबई

प्रकाशक :
श्री. सू. द्वा. देशमुख,
सचिव,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ,
मंत्रालय, मुंबई ४०० ०३२

प्रथमावृत्ती :
१ मे, १९८५
महाराष्ट्र दिन.

मुद्रक :
श्री. नाना डेंगळे,
४३०-३१ शनिवार पेठ,
पुणे ४११ ०३०

मूल्य पंचवीस रुपये

निवेदन

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळाच्या वतीने श्री. अ. र. कर्वे लिखित "दूध आणि दुधाचे पदार्थ" या पुस्तकाचे प्रकाशन करण्यास मंडळास आनंद होत आहे.

सुरेन्द्र बारलिंगे
अध्यक्ष,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ

मंत्रालय,
मुंबई ४०० ०३२
१ मे, १९८५
महाराष्ट्र दिन

अनुक्रमणिका

प्रयोजन :

विज्ञानयुगात आपली भौतिक प्रगती अक्षरशः दाही दिशांना होत आहे. वस्तुमात्रांची निरनिराळी रूपे दृग्गोचर होत आहेत. निरनिराळ्या संकेतांचे नवे अर्थ ज्ञात होत आहेत. साहजिकच, या सर्व घटनांचे सामान्य माणसाच्या जीवनावर कळत नकळत परिणाम होत आहेत. औद्योगीकरणामुळे आपली, ग्रामीण आणि नागरी अशी दोन व्यक्तिमत्त्वे निर्माण झाली आहेत. निसर्गशक्तीचा लाभ घेता घेता आपण क्वचितप्रसंगी निसर्गापासून दूर दूर जात आहोत. अनेक कारणांमुळे, ग्रामीण परिसरांचे शुद्धीकरण होत आहे. आणि यातूनच, नागरिकांना सकस, निर्भेळ खाद्यवस्तू प्राप्त करणे दिवसेंदिवस कठीण होत आहे. निरसे दूध पिण्याची कल्पना आजच्या तरुण पिढीला पटण्यासारखी नाही. सुमारे ४० वर्षांपूर्वी नागपूर, पुणे, कोल्हापूर, सोलापूर वगैरे सध्याच्या नागरी केंद्रांमध्ये दारोदारी म्हैस पिळून देणे हीच मान्य प्रथा होती. आज या भागातील लोकसंख्या किंवा औद्योगीकरणामुळे झालेल्या सोयी लक्षात घेतल्या तर या शहरातून विक्रीसाठी दूध उत्पादन करणे अशक्य झाले आहे.

विज्ञानाच्या प्रसाराबरोबर, आपल्याला खाद्यपदार्थांचे तौलनिक महत्त्व समजू लागले आहे. चौरस आहाराच्या कल्पना अधिक स्पष्ट होत आहेत. जुन्या रूढी किंवा परंपरा यांचे मागे काही शास्त्रीय बैठक असावी असे अनुभवही येतात. पण सर्व बाबतीत ते खरे नाही. तत्कालीन परिस्थितीनुसार समाजाच्या स्वास्थ्यासाठी काही संकेत रूढ केले असतील, पण आज परिस्थिती बदलल्यामुळे ते कालबाह्य होत आहेत. विज्ञानाने हा डोळसपणा आपल्यात निर्माण केला आहे. आणि त्यामुळेच आपल्या प्रयत्नांना नव्या दिशा प्राप्त होत आहेत. वाजवी आहारात दुधाला फार पूर्वीपासून महत्त्व दिलेले आहे. शाकाहारी मंडळींना त्यांच्या शरीरातील झीज भरून काढण्यासाठी प्राणिजन्य प्रथिने आवश्यक असतात. व त्यांचा पुरवठा दुधासारख्या पदार्थांतून फार सोयीस्करपणे होऊ शकतो. कदाचित

याच हेतूने वैदिक घटनाकारांनी शाकाहारी जीवनात दूध निषिद्ध ठरवले नसावे

आहाराच्या निषिद्धतेपेक्षा, त्याच्या अशुद्धतेकडे पाहण्याचा डोळस दृष्टिकोन विज्ञानाने दिला. निरसे दूध पिणे एके काळी पौष्टिक मानले जात असे. पण सूक्ष्म जीवशास्त्र अवगत झाल्यावर, निरोगी गाई-म्हशींच्या स्वच्छ परिसरात काढलेल्या दुधातही, अपायकारक जीवाणू असू शकतात हे समजून आले व तेव्हापासून दुधावर प्रक्रिया केल्याशिवाय ते पिऊ नये, वापरू नये असे संकेत प्रगत देशात रूढ झाले. आपल्याकडे दूध घरी आणल्याबरोबर उतू जाईपर्यंत तापविण्याची पारंपरिक प्रथा आहे. पण दूध-उत्पादन ते दूध-विक्री यामध्ये असंख्य माध्यमे गुंतलेली आहेत. त्यांचे संसर्गदोष लक्षात घेतले तर दुधावर विक्रीपूर्व प्रक्रिया असणे आवश्यक आहे. ज्ञानाचा गंध नसलेल्या घटकांना हे सत्य कधी जाणवेल याची कल्पनाच करता येत नाही. सुशिक्षित समाजाचे याबाबतीत पुरेसे प्रबोधन झालेले नाही. दुधावर प्रक्रिया, त्याची वाहतूक, त्याची पॅकबंद विक्री वगैरेसाठी लागणारे वरखर्च वाढत आहेत. शास्त्रीय ज्ञानाची जाणीव झाली तरी वाढणाऱ्या खर्चामुळे, ग्राहक आर्थिक कोंडीत सापडणे शक्य आहे. पण या सर्व प्रक्रियांचे महत्त्व पटले की तो यातून मार्ग काढू शकेल.

दुधाच्या पदार्थांबाबतही नवे दृष्टिकोन निर्माण होणे गरजेचे आहे. दूध उत्पादन ऋतुवैचित्र्यांनी भरलेले आहे. पण त्याचे सेवन मात्र सर्व ऋतूंत सारखे आहे. त्यामुळे उन्हाळ्यातील तूट हिवाळ्यातील अतिरिक्त दुधाने भागवावी लागते. साहजिकच यासाठी, पदार्थ-निर्मितीचे तंत्र बदलावे लागते. ज्या घटकांचे पुनर्घटन केल्यास, संपूर्ण दूध तयार करता येईल असे पदार्थ निर्माण करणे भाग आहे. भारतीय परंपरेपेक्षा वेगळी अशी ही घटना आहे. त्यामुळे याबाबत प्रबोधन होणे आवश्यक आहे. ऋतुवैचित्र्य टाळण्यासाठी, दूध उत्पादनाचे तंत्रही बदलायला हवे. पण हे सर्व प्रबोधनाशिवाय शक्य नाही. रुचिवैचित्र्यता हाही एक प्रबोधनाचा विषय आहे. सर्वसाधारणपणे वाढते वय संपल्यावर, फार थोड्या लोकांच्या आहारात दुधाचा समावेश असतो. चीझ, लोणी, आइस्क्रीम किंवा दूध भुकटी मिसळून केलेले पदार्थ, पाश्चात्यांच्या नित्याहारात समाविष्ट आहेत. आपल्याकडे दूध, दही, ताक याखेरीज फारसे नित्योपयोगी अन्नघटक वापरात नाहीत. लोण्या-तुपाचा वापर फार अल्पांशाने होतो. दुधातील अन्नघटक वाचवण्या किंवा टिकविण्याकरता केलेली पदार्थनिर्मिती व नित्याहारात अंतर्भूततेसाठी रुचिवैचित्र्यासाठी केलेली पदार्थनिर्मिती यातील भेद, सामान्य माणसाला– प्रामुख्याने गृहिणीला समजणे आवश्यक आहे.

दुधापासून आरोग्य मिळवताना, दुधाचेही आरोग्य टिकवणे किती अवघड व आवश्यक आहे, हे प्रत्येकाने समजणे जरुरीचे आहे. या विषयाशी समाजाच्या कोठल्याही वर्गाला संपर्कहीनता ठेवून चालणार नाही. शालेय शिक्षणपद्धतीत

आपण अनेक प्रयोग केले व आजचा तरुण पूर्वीच्या म्हणजे २० वर्षांपूर्वीच्या तरुणापेक्षा अधिक ज्ञानी झाला आहे, हे सत्य नाकारता येत नाही. शालेय जीवनात विषयांची रेलचेल दिसली, प्रसंगी ती खटकली; पण परिणामी चांगली ठरली.

सर्वच विषयांचा समावेश शालेय शिक्षणात होऊ शकत नाही. काही विषयांचे ज्ञान अवांतर वाचनातूनच प्राप्त करावे लागेल. मूलभूत तत्त्वे अभ्यासक्रमात असतील पण त्यांचा व्यावहारिक जीवनातला वापर, हे बहि:शाल अभ्यासानेच आत्मसात करावे लागेल. या पुस्तकाचे खरे हेच प्रयोजन आहे. पुस्तकाच्या नावावरून हे पाकक्रियेचे पुस्तक आहे अशी शंका वाचकांना निर्माण होणे शक्य आहे. दूध हा आहारशास्त्रातला फार महत्त्वाचा घटक आहे. याच्या सेवनाबाबत किंवा पदार्थनिर्मितीबाबत काही तांत्रिक, शास्त्रीय बैठका आहेत. अज्ञानामुळे आपण त्यांची कुचेष्टा करणे शक्य आहे.

गेल्या काही वर्षांत, नागरी विभागात दुधाबाबत बरेचसे समज–गैरसमज निर्माण झाले आहेत. सरकारी योजना, सहकारी योजना, खाजगी क्षेत्रे यांनी बरीच आधुनिकता आणण्याचा आपापल्यापरीने प्रयत्न केला. वाढती लोकसंख्या, लोकांची कार्यशक्ती, पुरेशा दुधाच्या निर्मितीचा अभाव, वगैरे बरेच कारणांमुळे दुधाची प्रतही घसरली. त्यातून निर्माण झालेला असंतोष, तत्पर सेवेअभावी अधिकच भडकून उठतो. औद्योगिक कर्मचारी भल्यापहाटे उठून प्रातर्विधी आटपून, सूर्योदयालाच घर सोडतात. त्यांच्या वेळेवर, सहाला ताजे दूध ज्या दिवशी मिळणार नाही, त्या दिवशी त्यांचा संताप अधिक तीव्र होणार. दूध व्यवसायाला, ग्राहकाचा संतोष ही एक नवीन मिती प्राप्त झाली आहे. दुधाच्या पिशवी / बाटलीमागे किंवा लोणी, तूप, चीज, आइस्क्रीमच्या पॅकेजमागे काही सुबद्ध, शास्त्रीय, तार्किक प्रयत्न व सहभाग आहेत, याची जाणीव सर्वसामान्य वाचकांत निर्माण करणे हा या पुस्तकाचा प्रयत्न आहे.

पाश्चात्त्य किंवा अन्य प्रगत देशांत दुधाचे उत्पादन विपुल प्रमाणावर होते. त्यांचा अतिरिक्त भाग, विकसनशील देशांना मिळाला, तर विकासाला हातभार लागेल. या स्तुत्य उद्देशाने जागतिक संघटनेने काही प्रयत्न नुकतेच केले. त्या देशांतील बेबी-फूड किंवा बालआहार ज्या परिस्थितीत केला जातो, ती परिस्थिती आरोग्यकारक अशी आहे. निर्माण झालेल्या बालआहारात जीवाणूंचे प्रमाण अत्यल्प असते. साहजिकच हा बालआहार शेवटपर्यंत म्हणजे बालांच्या मुखात पडेपर्यंत सावधानतेने हाताळावा लागतो. संसर्गदोष टाळणे अत्यंत आवश्यक अन्यथा त्यांचा शरीरप्रकृतीवर विपरीत परिणाम होतो. आपल्या देशात संसर्गदोषाबाबत अद्याप बरेच मोठे अज्ञान आहे. संसर्गदोषाची शक्यता विचारात घेण्यापूर्वीच आपण त्या बालआहाराच्या निर्मिती-पद्धतीला व आयात धोरणाला दोष देऊन मोकळे

झालो. परिणाम एवढाच झाला, की पुरेशा आहाराअभावी आईकडून दूध मिळाले नाही व अज्ञानापायी आहाराअभावी मिळालेली मदत वापरता आली नाही. प्रबोधन, प्रशिक्षण यांच्या अभावामुळे आमची एक पिढी चांगल्या आहाराला वंचित झाली.

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळाने या विषयाची निवड करण्यात औचित्य दाखवले आहे. या पुस्तकासाठी अनेकांचे साहाय्य, मार्गदर्शन मिळाले आहे. प्रत्येकाचा नामोल्लेख करणे अशक्य आहे. छायाचित्रांसाठी अनुमती देणे, हाही त्यांच्या सहकार्याचा भाग आहे. माझे शैक्षणिक क्षेत्रातील सन्मनानीय गुरू व व्यवसायातील ज्येष्ठ मार्गदर्शक श्री. य. रा. कर्णिक यांनी बहुमोल मार्गदर्शन केले आहे. या सर्वांचे ऋण शब्दांच्या पलीकडील आहे. मंडळाने प्रकाशन कामी पुढाकार घेऊन हा एक नवा विषय समाजापुढे आणला आहे.

अ. र. कर्वे

१. आहारातील स्थान :

अन्न, वस्त्र, निवारा वगैरे मानवी गरजा नैसर्गिक साधनांतून पुरविल्या जातात. सहजसुलभ प्राप्त होणाऱ्या नैसर्गिक संपत्तीपासून या गरजा आपण भागवतो. ऋतुकालानुसार या गरजांचे स्वरूप बदलत राहते. पावसाळ्यात न गळणारे छप्पर आवश्यक आहे. केवळ सुती कपड्यात थंडीचे निवारण करणे कठीण जाते. उन्हाळ्यात तलम वस्त्रे आवश्यक वाटतात. नैसर्गिक साधने आपल्या गरजेनुसार आपण वापरून त्यांचा उपभोग घेतो. अन्नाच्या बाबतीतही तसेच आहे. तिन्ही ऋतूंमधला आहार भिन्न असून, आपण सोयीनुसार अन्नधान्याची लागवड करीत असतो. काही प्रसंगी जमीन-पाण्याची अनुकूलता लक्षात घेऊन पिकाची जोपासना करतो. अनुकूल परिस्थिती लक्षात घेऊन आपण पिकांची निवड करतो. हवामानाचा शरीरावरील परिणाम लक्षात घेऊन त्यानुसार आपला आहार आपण ठरवू शकतो. आजारी माणसांच्या शरीरातील पेशींची झीज झालेली असते. ती झीज भरून काढण्यासाठी पौष्टीवर्धक आहार आपण अनुसरतो. दूध हा सर्वकालीन आहार आहे. नवजात अर्भकापासून ते वयोवृद्ध, आसन्नमरण व्यक्तिपर्यंत दुधाची गरज आहे.

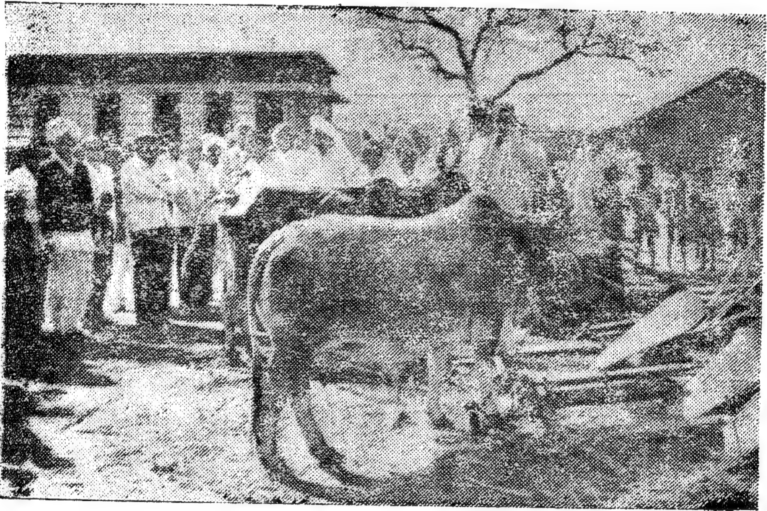
दुधाची निर्मिती सर्व ऋतूत होत असून त्याची गरजही सर्वकालीन आहे. एवढेच नव्हे; तर शरीराच्या वयोमानानुसार भिन्न अवस्थेतही त्याची आवश्यकता आहे.

पार्श्वभूमी :

दुधाचा उपयोग त्या दृष्टीने मानवाने फार पूर्वीपासून केला आहे. महाभारत, ऋग्वेद वगैरे ग्रंथातून केवळ दुधाचा उपयोग प्राचीन काळी प्रचलित होता. एवढेच नव्हे, तर दूध-उत्पादनशास्त्र, पशुसंवर्धनशास्त्रही त्या काळात प्रगत होते, असा उल्लेख त्या ग्रंथांमध्ये आढळून येतो.

गावो मे अग्रतः सन्तु ।
गावो मे सन्तु पृष्ठतः ॥

वगैरे उल्लेख तर आढळतातच. अंगीरस ऋषीने याबाबतीत विशेष परिश्रम घेतले असेही उल्लेख आढळतात. विश्वामित्र ऋषींनी ब्रह्मऋषिपद मिळवण्याच्या खटपटीत जी प्रतिसृष्टी निर्माण केली, त्यात गाईऐवजी म्हैस निर्माण केली असाही प्रचार ऐकिवात आहे महाभारत काळात 'गो' धन हेच संपत्तीचे द्योतक होते. सर्व राजेरजवाड्यांची आर्थिक ताकद त्यांच्या जवळच्या गोधनावरच मोजली जात असे. अश्वत्थाम्याची दुधाची तहान पाण्यात पीठ (की दुधाची भुकटी ?) कालवून भागविली असाही उल्लेख आढळतो. पांडवांमधील सहदेव हा तर गोसंवर्धनातील अधिकारी पुरुष होता. काही विशिष्ट जातीच्या बैलांच्या मूत्र-



दुभत्या जनावरांची पाहणी

श्वसनामुळे स्त्रीचे वंध्यत्वही दूर होऊ शकते व अशा बैलाची निवड सहदेव करू शकतो, असे वर्णन खुद्द धर्मराजानेच केलेले आहे. श्रीदत्तात्रेयांनी आपल्या शिष्य-गणांना दूधनिर्मितीसाठी कोठली गाय पाळावी, दह्यासाठी कोणत्या रंगाची गाय चांगली, तुपासाठी कोणती गाय चांगली याबाबत उपदेश केलेला आहे, असे गुरुचरित्रावरून आढळून येते. दिलीप राजाला कामधेनूची सेवा करण्यास सांगितले होते. व त्याची सत्त्वपरीक्षा पहाण्यासाठी प्रत्यक्ष ईश्वराने सिंहाचे रूप धारण करून, कामधेनूवर संकट ओढवले होते, ही कथा सर्व भारतीय आबाल-वृद्धांना माहीत आहे. गाय हे किती उपयोगी जनावर आहे, हे पटवण्यासाठी कदाचित पुराणात कथेच्या रूपात हे सत्य सांगितले असावे. हिंदू धर्माचा एक

प्रमुख प्रवक्ता म्हणून श्रीकृष्णास मानावयास हरकत नाही. भगवद्गीतेच्या रूपाने ज्याने जीवनाचे तत्त्वज्ञान स्पष्ट केले, त्या श्रीकृष्णाने गोसंवर्धनावर खूपच भर दिलेला आहे. कृष्ण तेथे गोकुळ हे समीकरणच झालेले आहे. श्रीकृष्ण चरित्रातील मोठा भाग गोपी, गाई व यादव यांनीच व्यापलेला आहे. मथुरा, द्वारका, हस्तिनापूर वगैरे भागात श्रीकृष्णाचे वास्तव्य झाले, तेथे आजही चांगल्या दुवाळ गाई उपलब्ध आहेत. शास्त्रीय पद्धतीवर गोसंवर्धने केल्याखेरीज हे श्रेय त्याला मिळवता आलेले नसावे. दुधाचा उपयोग केवळ आहारापुरता मर्यादित नाही; देवदेवतांच्या पूजेला दुधाची गरज लागत असे, हे आजही दिसून येते. शंकराच्या पिंडीला दुधाने स्नान घालणारे राजे, घरोघरचे दूध आणून गाभारे बुडविण्याचे प्रयत्न करीत असतात. पण ज्यांच्या घरची गरज भागवून अतिरिक्त दूध आणून देवाला दिले, तरच गाभारे भरत असत अशा गोष्टी आजही पुराणात वाचावयास मिळतात. पंचामृताच्या पूजेमध्ये, दूध, दही व तूप यांचा आजही वापर होत आहे. होमहवन, यज्ञ वगैरे कार्यामध्ये 'इदं न मम' (हे माझे नाही) असे प्रकटन तुपाच्या हवनानेच केले जाते. गाईची उपयुक्तता लक्षात घेऊन तिच्या देहात ३३ कोटी देव वस्ती करतात, हे विधान केले जाते.

उपयोग :

वैद्यकीय शास्त्रात दुधाचा औषधासाठी वापर पुरस्कृत केला आहे. पचन-क्षमतेनुसार पूर्ण दूध, मलईविरहीत दूध, वावडींगमिश्रित दूध, आदमोरे दही, ताक, लोणी, तूप वगैरेंचा उपयोग औषधी म्हणून व पौष्टिक आहार म्हणून केला जातो. गाईचे तूप तर आयुर्वेदिक औषधांसाठी फार उपयोगी पडते. अॅलोपथीक औषधापासून होणारे उष्णता, पित्तवर्धन वगैरे विकारांसाठी दूध सेवन करणे आवश्यक मानले जाते. दूध आणि दुग्धजन्य पदार्थांच्या औषधी उपयोगाचे वर्णन करावयाचे झाल्यास त्यासाठी कदाचित स्वतंत्र ग्रंथनिर्मिती करावी लागेल.

मानवी शरीरात जी प्रथिने तयार होतात, त्यांचा मूळ घटक ॲमिनो ॲसिडस् हा आहे. या ॲमिनो ॲसिडस्मध्ये आवश्यक (इसेंशियल) ॲमिनो ॲसिडस् हा मोठा घटक आहे. लहान मुलांच्या अन्नपचन व्यवस्थेत, या आवश्यक ॲमिनो ॲसिडस्चे उत्पादन अभावानेच किंवा मर्यादित स्वरूपात होते. दूध-प्रथिनांमध्ये या आवश्यक ॲमिनो ॲसिडचा अंतर्भाव लक्षणीय प्रमाणात असतो, म्हणून दुधाचे आहाराच्या दृष्टीने महत्व मोठे आहे. जी स्थिती लहान मुलांची तीच आजारी माणसांची असते. म्हणून त्यांनाही दुग्ध आहार अतिशय उपयोगी आहे. वनस्पति-जन्य प्रथिनांपेक्षा प्राणिजन्य प्रथिनांमध्ये आवश्यक ॲमिनो ॲसिडस् अधिक असतात. दुधाव्यतिरिक्त जी प्राणिजन्य प्रथिने उपलब्ध आहेत, त्यातील आवश्यक ॲमिनो

ॲसिड्स्, प्रथिनांच्या विघटनाशिवाय उपलब्ध होत नाहीत. दुधात मात्र ही आवश्यक ॲमिनो ॲसिडस् सुलभरित्या उपलब्ध होतात.

गोपाष्टमी, जन्माष्टमी, वसुबारस वगैरे कित्येक सण गोसंवर्धन परंपरेचे द्योतक आहेत. सवत्स गोदान, गोपद्मांची पूजा वगैरे सूचक चालीरिती, आपल्या समाजजीवनातील गाईचे उच्च स्थान दर्शवितात. म्हशींपेक्षा गाईचा उल्लेख पुराणांतरी आढळतो. कदाचित याचा संबंध मानवी शरीराला, म्हशीपेक्षा गाईचे दूध अधिक पोषक आहे, या घटनेशी दुराव्याने असावा. सर्वसाधारणपणे ज्या प्रकारचे दूध मानवाला उपलब्ध आहे. त्यांची घटकानुसार गुणप्रत पुढीलप्रमाणे आहे.

	फॅट किंवा स्निग्धांश	प्रथिने	शर्करा	क्षार	पाणी
आई	३.५ ते ४टक्के	१.२५ टक्के	६.५	०.२५	
गाय	३.५ ते ५.५	४.४	४.७	०.७०	
म्हैस	६.० ते ८.०	४.६	४.५	०.६५	
शेळी	४.१ तें	३.७	४.५	०.७	

दुग्धाहाराचे प्रयोजन :

गाईचे दूध त्या मानाने मानवी दुधाशी सादृश असल्यामुळे, गाईच्या दुधाचा वापर मोठ्या प्रमाणावर सुरू झाला असावा. दूध हे पूर्ण अन्न आहे. सस्तन प्राण्यांमध्ये जन्मपूर्व कालात गर्भाशयामधेच नलिकावाटे नवजातकांना अन्न पुरवठा होत असतो. नवजाताचा जन्म होताच गर्भाशयाचा संबंध तुटतो, व अन्न म्हणून स्तन्य स्रावावरच अवलंबून रहावे लागते. त्यामुळे पहिले काही दिवस म्हणजे, नवजातकाला निसर्गाशी मिळतेजुळते घेता येईपर्यंत दुधासारख्या पूर्ण अन्नाची नितांत आवश्यकता आहे. जन्मानंतर नवजात शरीरात पचन, श्वसन, चलनवलन वगैरे क्रिया नव्याने सुरू होतात. व अशा क्रियांना ज्या उर्जेची गरज असते, ती उर्जा दुधापासूनच मिळू शकते. उर्जाप्राप्ती सुलभ व्हावी, म्हणजे उर्जा उत्पादनातच शक्ती खर्च होऊ नये या दृष्टीने, निसर्गाने दुधामधील घटक सुलभ पचनीय अवस्थेत निर्माण केलेले असतात. मानवाने नेमक्या ह्याच दुधाच्या गुणांचा फायदा लक्षात घेऊन त्याचा आपल्या आहारात समावेश केला आहे.

मानवी आहार बहुतांशी वनस्पतिजन्य आहे. प्रथिने, कार्बोहायड्रेटस् जीवनसत्वे वगैरे सर्व घटक अन्नधान्ये, भाजीपाला यापासून मिळविले जातात. मांसाहारातून मिळणाऱ्या प्राणिजन्य प्रथिनांपेक्षा दुधातील प्रथिने प्राणिजन्य असून सुलभतेने पचनीय असतात. आणि त्यामुळे दुधाच्या मर्यादित सेवनातूनही, प्रथिनांची पूर्ण गरज

भागू शकते. दुधातील शर्करा हाही निसर्गकृतीचा एक चमत्कार मानावा लागेल. अन्य घटक व शर्करा यांचा इतका सुंदर मिलाफ झालेला आहे की, त्यामुळे दुधाला प्रमाणातच गोडी निर्मित होते. दुधातील शर्करामध्ये लॅक्टोज व ग्लॅक्टोज हे मुख्य साखरेचे प्रकार आहेत. ग्लुकोजमुळे जिभेला चव येत असली तरी ग्लॅक्टोजमुळे मज्जासंस्था उत्तेजित होतात व कदाचित बुद्धीवर्धनासाठीही त्यामुळे उपयोग होत असावा. मज्जासंस्थांचा विकास मानवी प्राण्यांच्या लहान वयातच होत असल्यामुळे त्या वयात म्हणजे वाढत्या वयात, आहारात दुधाचे महत्त्व नोंदलेले आहे. दूध शर्करेमुळे क्षारयुक्त पदार्थांचा समतोल राखणे शक्य होते. शरीराच्या होणाऱ्या झिजेमुळे हा समतोल नेहमी बिघडण्याचा संभव असतो. पण दुधातून कॅल्शियम, फॉस्फरस वगैरे क्षारांचा पुरवठा तर होतोच; पण त्यांची धूपही थांबविली जाते. दुधामध्ये निसर्गतः उपायकारक सूक्ष्म जंतू आहेत, त्यामुळे जठरात अन्नपचनाला मदत होते.

सर्व खाद्य द्रव्यात, प्रती विषारी पदार्थांचा अंतर्भाव भरपूर प्रमाणात असणारे दूध हे एकच द्रव्य आहे. त्यामुळे रोगकारक जंतू, बुरशी वगैरेंचा दुधावर प्रभाव पडत नाही. एवढेच नव्हे तर दुधाशी मिसळलेल्या कोठल्याही अन्नघटकांवर परिणाम होत नाही. चिकाचे दूध नवजातांना कसे आवश्यक आहे, याबाबत खूप संशोधन झालेले आहे आणि त्याची (म्हणजे प्रथिनप्रधान दुधाची) आवश्यकता निर्विवाद झाली आहे. गाई-म्हशीच्या बाबतीत, वासरांना जेवढे आवश्यक आहे, त्यापेक्षा जास्त दुधाचे उत्पादन होत असावे आणि म्हणूनच मानवाने त्याचा आहारात अंगीकार केला असावा.

भारतातल्या ज्या भागात दुधाचा वापर आहारात केला जातो त्या भागातील लोक शरीराने धिप्पाड आणि कष्टाळू आहेत हे आपल्याला माहीतच आहे. चीन, जपानसारख्या देशात मानवाची सरासरी उंची फार कमी आहे. दुग्धाहाराचा अभाव हे त्याचे एक कारण आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिकन वसाहती जपान-मध्ये निर्माण झाल्या. अमेरिकन लोकांनी आपल्या दुग्धाहाराच्या सवयीसुद्धा तेथे बरोबर नेल्या. आणि त्या सवयी जपानी लोकांनीही अंगीकारिल्या. केवळ दुग्धपानाचा परिणाम म्हणून, जपानी माणसाची सरासरी उंची २ इंचांनी वाढली आहे.

आहारशास्त्राच्या दृष्टीने प्रत्येक मानवाला, रोज किमान ३०० मिलीलीटर दुधाची आवश्यकता आहे. यात दुग्धजन्य पदार्थांचा समावेश नाही. याचे मुख्य कारण दुग्धजन्य पदार्थ, दुधाची साठवणूक करण्याच्या दृष्टीने केले जातात. भारतातील दूध उत्पादनाची पातळी पाहता, आपणास दूध उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर वाढवणे आवश्यक आहे. नुसते उत्पादन वाढवून हा प्रश्न सुटण्यासारखा

नाही; तर दुधाची किंमत ही भारतीयांच्या आवाक्यात असणे आवश्यक आहे. अमेरिकेतील ड्रायव्हरला १ लिटर दूध खरेदी करण्याइतकी कमाई करण्यासाठी ७ ते ८ मिनिटे श्रम केले तरी पुरेसे होतात, पण भारतातील ड्रायव्हरला मात्र तेवढेच दूध खरेदी करण्यासाठी सव्वा ते दीड तास अंगमेहनत करावी लागते.



२. दूध आणि त्याच्या पदार्थांचे आहारातील स्थान

शास्त्रीय बैठक

मानवी शरीराच्या पोषणाला, पाणी, प्रथिने, कार्बोहायड्रेटस्, स्निग्धांश, क्षार, जीवनसत्वे वगैरे अन्नघटकांची गरज असते आणि हे घटक मिळविण्यासाठी तो हरप्रयत्ने झटत असतो. मानवी शरीरात सुमारे ६० टक्के पाणी आहे. सर्व प्राण्यांच्या आहारात पाण्याचा समावेश असतोच. याचा अर्थ ते जे घन पदार्थ खातात त्यात पाण्याचा अंश थोडया फार प्रमाणात असतोच. जात्याच दुधात जवळजवळ ८४ ते ८७ टक्के पाणी असते. काही भाजीपाल्यातही पाण्याचे प्रमाण अधिक असते. भोपळा, काकडी वगैरे 'कुकरबीट' वर्गात मोडणारी सर्व फळे, पालेभाज्या, कलिंगड वगैरे सर्व प्रकारात भरपूर पाणी आहे. यापैकी काहीत दुधापेक्षा जास्त म्हणजे सुमारे ९० टक्के पाणी आहे.

शरीरातील पेशींची व स्नायूंची झीज भरून काढण्यासाठी, प्रथिनांची आवश्यकता आहे. श्रमिक माणसाचे बाबतीत ही झीज अधिक, म्हणून त्याला प्रथिनयुक्त आहाराची जास्त आवश्यकता असते. प्रथिने म्हणजे अँमिनो अॅसिडस्चा समुच्चय होय. अँमिनो अॅसीडस् निरनिराळया प्रकारची असतात. घरांच्या बांधकामात चुना सिमेंटचे जे महत्व, तेच अँमिनो अॅसिडस्चे शरीरबांधणीत आहे, असे म्हटले तर चूक होणार नाही. दुधातील प्रथिन-घटकात आवश्यक अँमिनो अॅसिडस्चा जास्त प्रमाणात समावेश असतो. वनस्पतिजन्य प्रथिनापेक्षा जास्त प्रतीची प्रथिने दुधात असतात आपल्याकडील स्वयंपाकात दुधातल्या दशम्या (किंवा मिल्क ब्रेड) असणे, यावरून पूर्वजांनाही या दुधाच्या गुणाची कल्पना असावी असे वाटते.

मानवी किंवा प्राणी शरीरास शक्ती (एनर्जी) आहारातील घटकातून मिळते. कार्बोहायड्रेटस् व घृतांश यामुळे हे काम फार सुलभ होते. आधुनिक विज्ञानाप्रमाणे शक्तीचे मोजमाप, कॅलरीजमध्ये केले जाते. एक ग्रॅम फॅटपासून सुमारे ९ कॅलरी शक्ती मिळते, तर प्रथिने, कार्बोहायड्रेटस् वगैरेपासून फक्त ४ कॅलरी शक्ती मिळते. आपल्या आहारात तुपाचे महत्व आहे. याचे खरे कारण हेच असावे. बाळंतिणीचा आहार तुपातला असतो, त्यामागे हीच भूमिका असावी. एक लिटर

दुधातून ६०० चे वर कॅलरीज शक्ती मिळते. (असे पाश्चात्त्यांचे म्हणणे आहे) आपल्याकडील गाईचे दुधात घृतांश अधिक आहेत व म्हशीचे दूध नैसर्गिकरित्याच अधिक घृतांशाचे असल्यामुळे भारतात दुधातून ६०० पेक्षा जास्त कॅलरीज शक्ती मिळत असतें. सर्वसाधारणपणे १००० कॅलरीज म्हशीच्या दुधातून उपलब्ध होतात.

दुधातील शर्करा लॅक्टोज या नावाने ओळखली जाते. रासायनिकदृष्टया लॅक्टोज हे ग्लुकोज व ग्लॅक्टोझ यांचे संयुक्त आहे. इतर साखरेच्या मानाने दुग्ध-शर्करा चटकन अन्नरसात विलीन होत नाही असा अनुभव आहे. लॅक्टोजमुळे आम्लता लौकर निर्माण होते व या क्रियेमध्ये दुधातील कॅल्शियम पचविणे सोपे जाते.

मानवी शरीराला किमान डझनभर क्षारांची आवश्यकता आहे. त्यापैकी महत्वाचे जे घटक आहेत, त्यातील कॅल्शियम, फॉस्फरस, पोटॅशियम, सोडियम, क्लोरीन, मॅग्नेशियम व सल्फर हे सर्व क्षार दुधातून उपलब्ध होऊ शकतात. झींक कॉपर, कोबाल्ट यासारखे धातूही दुधातून उपलब्ध होतात. या क्षारांपैकी कॅलशियमची गरज सार्वकालीन आहे. हाडांची वाढ, झीज या आपल्या शरीरातील अक्षय घडणाऱ्या घटना आहेत आणि कॅलशियमचा ह्या जडणघडणीत फार महत्वाचा भाग आहे. दूध, दही यापासून कॅल्शियम सुलभतेने मिळू शकतो ही शास्त्रीय बैठक लक्षात घेतली, तर आपल्या आहारात दुधाचे महत्व का आहे याचा उलगडा होतो. आणि म्हणून प्रत्येक मनुष्यमात्राने आपल्या दैनंदिन खर्चाचा काही भाग दुधाकरिता राखून ठेवणे आवश्यक आहे. कॅल्शियम इतकेच किंबहुना थोडे जास्त प्रमाण फॉस्फरसचे आपल्या शरीराला आवश्यक आहे. दुधाच्या सर्व पदार्थांतून, पुरेशा प्रमाणात फॉस्फरस आपल्याला मिळू शकतो.

दुधावाटे बहुसंख्य आवश्यक जीवनसत्वे मिळतात. जीवनसत्वांचे प्रमाण दुधाच्या पदार्थानुसार बदलत जाते. उष्णतेने नष्ट किंवा भ्रष्ट होणारी जीवनसत्वे दूध आटवून केलेल्या पदार्थात आढळणार नाहीत. त्यामुळे खवा, बासुंदी, रबडी, पेढे, बर्फी वगैरे पदार्थांतून फारशी जीवनसत्वांची अपेक्षा करणे योग्य नाही. या उलट दही, ताक, लोणी व दूध यातून मात्र ती विपुल प्रमाणात मिळू शकतात. निरनिराळ्या पदार्थातील जीवनसत्वे दर्शविणारा तक्ता पुढे (पान १०) दिला आहे.

या शिवाय दुधात व्हिटॅमिन बी कॉम्प्लेक्सही उपलब्ध असतात. बी कॉम्प्लेक्स गटातील घटकांचा तपशीलवार विनियोग अद्याप झाला नाही. परंतु खालील घटकांचा शरीरबांधणी, जडणघडण यात उपयोग होतो, म्हणून त्यांचे प्रमाण पुढे (पान ११) दिले आहे.

सारांश :

आहारातील निरनिराळ्या, पदार्थांच्या मानाने, दुधातून पुष्कळच अन्नघटक मिळतात. भाजीपाल्यांशी तुलना केली तर दूध त्यापेक्षा खूपच श्रेष्ठ ठरते. दूध हे श्रेष्ठ अन्न रण्यास खालील कारणे महत्वाची आहेत.

१) दूध रुचकर आहे. बहुसंख्य लोकांना दुधाची चव आवडते. विशेषतः इतर अन्नपदार्थांशी तुलना केली, तर दुधाला चव चांगली आहे हे मान्य करावे लागेल.

२) दूध पचनीय आहे. त्यातील सर्व घटक शरीरात पचले जातात. अन्य खाद्यपदार्थांचे बाबतीत एखादा तरी घटक अपचनीय असतो. नुसते दूध पिण्यापेक्षा इतर आहाराबरोबर दूध घेतले, तर ते सुलभतेने पचते असा अनुभव आहे.

३) ते सार्वकालीन अन्न आहे. वयाच्या कोठल्याही मर्यादेत याची आवश्यकता आहे.

४) मुलांकरीता दूध हा उत्तम संतुलित आहार आहे.

५) शाकाहारी व्यक्तींसाठी दूध हे एकमेव प्राणिजन्य प्रथिने पुरवणारे अन्न आहे. दुधाचे पदार्थ आणि दूध यांचा उपयोग प्रथिनें पुरवणारे घटक म्हणून होतो. वजन, वाढ वगैरे तक्रारीचे वेळी साय काढलेले दूध, ताक वगैरेचा उपयोग चांगला होतो. गर्भारपण, बाळंतपण वगैरे अवस्थांमध्ये, दुधामुळे सर्व झीज भरून निघू शकते.

६) दूध त्यामानाने स्वस्त अन्न आहे.

७) सेवनापूर्वी तापवण्याखेरीज अन्य प्रक्रिया कराव्या लागत नाही.

८) दुधामध्ये त्याज्य भाग नाही. बाजारातून भाजीपाला आणला, तर देठ व पाला असे दोन विभाग करून देठ फेकून द्यावे लागते. दुधात तसा प्रकार नाही.

९) त्यामध्ये क्षार मुबलकपणे उपलब्ध आहेत.



दुधाच्या निरनिराळ्या पदार्थांपासून मिळणाऱ्या पोषक प्राण्यांचे प्रमाण.

अ. क्र.	पदार्थाचे नाव	प्रमाण	कॅलरीज उष्णता	प्रथिने ग्रॅममध्ये	कॅल्शियम ग्रॅममध्ये	जीवनसत्व 'अ' आंतरराष्ट्रीय युनीटस्	थायमीन कि. ग्रॅम	रिबोफलेनीन कि. ग्रॅम	नीरॅसीन कि. ग्रॅम	अॅस्कॉर	जीवनसत्व ड आं. रा. युनीटस्
१.	गाईचे दूध	१ ग्लास आसाचा	१५६	७.९	२९०	३५३	०.०१	०.४१	०.३४	–	४.१
२.	चॉकलेट मिसळून केलेले दुधाचे पेय.	,,	१८५	७.४	२६४	२०२	०.८९	०.४३	०.३५	–	२
३.	ताक.	,,	८८	७.९	२७८	५०	०.१०	०.४३	७.३५	–	२
४.	आटीव दूध	१/२कप	१७३	८.६	३१५	४१८	०.०७	०.४५	०.२३	–	४
५.	लोणी.	२ चमचे	७३	०.१	२	३४२	–	–	–	–	३
६.	आईस्क्रीम	१ कप	१८७	३.६	१२८	४५४	०.०३	०.१७	०.०९	–	५
७.	कॉटेजचीज	१/३ कप	८१	११.४	७४	१२५	००.२	०.२०	०.०१	–	–
८.	चेडर चीज.	१ औंस	१११	६.७	२४७	३८५	०.०१	०.१४	०.०७	–	४

दर १०० ग्रॅम पदार्थामधून मिळणारे बी कॉम्प्लेक्सचे घटक (ग्रॅममध्ये)

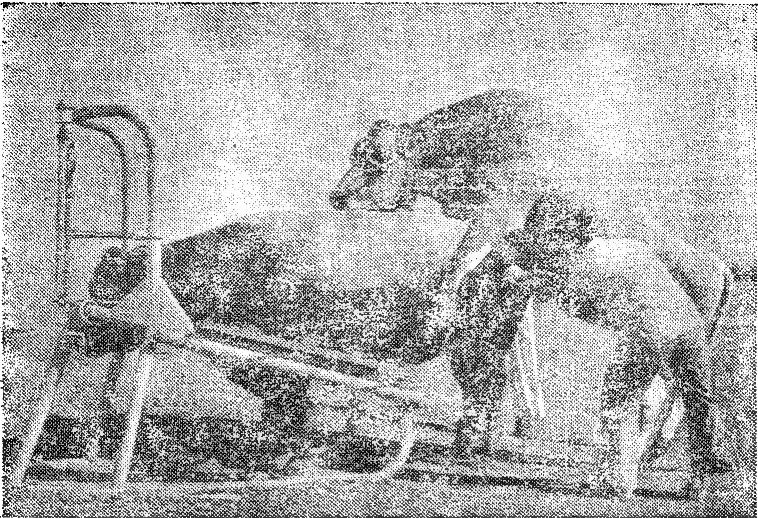
दुधाचा पदार्थ	आयोडीन	पॅण्टोथेनीक ॲसीड	पायरीडॉक्सीन	फॅलॅसीन	इनोस्टॉल	कोलीन	जीवनसत्व ब १२
गाईचे दूध	०.००४	०.३५०	०.०४८	०.०००२३	१३	१३	०.०००५६
आटीव दूध	०.००९	०.०६२	०.०६२	०.०००७	—	२७	—
दूध भुकटी (बीन. सायीची)	०.०२९	३.७	०.४९	०.००४४	६०	१९०	०.००३२
दूध भुकटी (सायीच्या दुधाची)	०.०३६	२.५	० .३८	०.००२३	—	१०७	०.००३८
चीज	०.००१७	०.१८		०.०२४	—	४८	०.००१५

३. सुयोजित दुग्धव्यवसायाचे स्वरूप

महाराष्ट्र राज्यात दुग्धव्यवसायाला शासनातर्फे फार मोठे व चांगले मार्ग-दर्शन झालेले आहे. दूध उत्पादनाचे कार्य, औद्योगीकरणामुळे व तदनुषंगिक शहरांच्या वाढीमुळे जे ग्रामीण भागातून नागरी भागात स्थलांतरीत झाले होते त्यांची ग्रामीण भागात पुन्हा प्रस्थापना शासकीय प्रयत्नांमुळे झाली व होत आहे. या कार्यासाठी शासनाने भरपूर प्रमाणात भांडवली गुंतवणूक केली आहे व तज्ज्ञ सेवकांच्या सहाय्याने निरनिराळ्या योजना आकारात आणल्या आहेत. त्या दृष्टीने शासनाने केलेल्या प्रयत्नांची नोंद घेणे आवश्यक आहे.

महाराष्ट्राच्या एकूण लोकसंख्येपैकी सुमारे ४० टक्के लोक साक्षर आहेत व सुमारे ३७ टक्के लोक निरनिराळ्या सेवांमध्ये गुंतलेले आहेत. लोकसंख्येतील काही वाटा लहान मुले, वृद्ध मंडळी, अपंग व्यक्ती यांचा असतो, तसेच स्त्रिया जरी संसारात व्यग्र असल्या तरी त्यांची गणना सेवेमध्ये असलेल्या व्यक्तीत होत नाही. म्हणून ३७ टक्के हे सेवामग्नतेचे प्रमाण योग्य आहे असे म्हणावयास हरकत नाही. सेवामग्न व्यक्तींपैकी सुमारे ८५ टक्के लोक शेती-व्यवसायाशी निगडीत आहेत. त्याचप्रमाणे राज्यात जवळ जवळ ६५ लक्ष शेतकरी व ५४ लक्ष शेती कामगार आहेत. महाराष्ट्रातील ऋतुमानानुसार रुढ झालेली पीक-पद्धती लक्षात घेता शेतकऱ्यांना किंवा शेतमजुरांना वर्षभर भरपूर कामाची वाटणी होत नाही. पेरणी, लावणी, कापणी, मळणी वगैरे प्रसंगी शेतमजुरांचा तुटवडा भासतो. तर इतर वेळी शेतमजुरांना उपजीविकेसाठी स्वतःपुढे यक्ष प्रश्न उभा राहतो. आम राज्यात सुमारे २० दशलक्ष हेक्टर जमीन पिकांच्या लागवडीखाली आहे व एकूण भूभागापैकी सुमारे २० टक्के क्षेत्र वन-विभागात मोडले जाते.

महाराष्ट्रात आज सुमारे १५० लक्ष गाई, म्हशी वगैरे दुभत्या जनावरांपैकी प्राण्यांची उपलब्धता आहे. भारतात ज्या चांगल्या प्रमाणात दूध देणाऱ्या म्हशींच्या जाती आहेत, त्यांच्यापैकी कोठल्याही जाती महाराष्ट्रात निर्माण होत नाहीत. दर-वर्षी अद्यापही त्यांची फार मोठ्या प्रमाणात आयात केली जाते. संकरीत गाई निर्माण करण्याचा कार्यक्रम हाती घेईपर्यंत गाईचा उपयोग दूधनिर्मितीपेक्षा शेतीला



वीर्य संकलन

लागणारे बैल किंवा वाहतुकीला लागणारे बैल यांच्या निर्मितीसाठीच केला जात असे. आज ज्या काही चांगल्या म्हशी महाराष्ट्रात दिसतात, त्या प्रामुख्याने नागरी भागातच दूध उत्पादनासाठी आणल्यामुळे स्थिरावल्या आहेत. राज्यातील प्रती शेतकरी फक्त दोन दुभती जनावरे (गाय किंवा म्हैस) उपलब्ध असतील. परंतु ही आकडेवारी यथार्थ नाही. याचे कारण चांगली दुभती जनावरे शहरात किंवा शहराजवळ आहेत. या जनावरांचे मालक बहुदा शेतकरी नाहीत, व शेतकरी मात्र सर्व ग्रामीण भागात विखुरलेले आहेत.

महाराष्ट्रातील शेती लहान शेतकऱ्यांमध्ये विभागलेली आहे. त्यामुळे तिचा किफायतशीरपणा मर्यादित आहे. त्याचप्रमाणे पावसाच्या अनियमितपणामुळे पीक-पाण्याची शाश्वती नसते हे सर्व घटक लक्षात घेतले म्हणजे कृषी विकासाचे कार्य-क्रम हाती घेण्यासाठी योजना करणे किती बिकट आहे ते दिसून येते. दुग्ध व्यव-सायाचे स्थान कृषिव्यवस्थेत अंतर्भूत करणे महत्त्वपूर्ण असले तरी ते प्रत्यक्ष अंम-लात आणण्यास बराच कालावधी लागेल. उत्पादनाची आवड, उत्पादीत दुग्धाच्य विक्रीची हमी, प्रक्रिया व वाहतुकीच्या सोयी किंवा संकलीत दुधाच्या वाटपाची व्यवस्था हे– सर्व कार्यक्रम एकाच संघटीत माध्यमाने अंगिकारल्याशिवाय उद्देश सफल होणार नाहीत.

१९४० सालापर्यंत असे प्रयत्न हाती घेण्यात आले नव्हते. त्यांची उणी जरी जाणवली असली तरी महायुद्ध किंवा तत्कालीन ब्रिटीश राज्यकर्त्यांची उद सीनता यामुळे अशा गोष्टींकडे दुर्लक्ष झाले होते. सर्वप्रथम प्रयत्न मुंबई शहराती दूधवाटपाने झाला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात मुंबई शहरातल्या चांगल दुधाच्या दुर्मिळतेची जाणीव शासनाला झाली. शहरी गरजा भागवणे हे का नागरी पुरवठा विभागाकडे होते. व या भागाचे उद्दिष्ट मुंबईकरांना सकस व रा भावात दूध कसे पुरविता येईल एवढेच होते. कोठलीही वस्तू दुर्मिळ झाली व अत्यावश्यक व गरजू लोकांना तिचे अग्रक्रमाने वाटप करण्याचा प्रयत्न होतो. त्य नुस र मुंबईतील दूध वाटप योजना गर्भवती स्त्रिया व लहान मुले यांचेपुरती मर्यादित राहिली. राज्यातील ज्या ठिकाणाहून दूध उपलब्ध होईल त्या ठिकाण हून ते प्राप्त करून त्यावर प्रक्रिया करून शहरात वाटप एवढाच कार्यक्रम अंतर्भू होता हा कार्यक्रम ग्राहकाभिमुख असल्यामुळे दूध उत्पादन वाढ होण्यासाठी त्या प्रयत्न अंतर्भूत नव्हते. शहरातील तबेल्यांचे उच्चाटण करण्याचेही काम कार्यक्रमाद्वारे होऊ शकले नाही.

शहरी तबेल्यांमुळें नागरी आरोग्याला धोका होता तसेच दुभत्या जनावरांच आबाळ होती. त्यांना पुरेशी जागा नाही, स्वच्छ मोकळी हवा नाही, पुरेसे पाण नाही अशा अनेक गैरसोयी होत्या. म्हणून मुंबई शहरातील जनावरे एका स्वतं वसाहतीत हलवण्याची योजना आखण्यात आली व आरे (गोरेगावजवळ) ये सुमारे ३००० एकर जमीन संपादन करून तेथे दूध वसाहत निर्माण करण्या आली. त्या वेळच्या मुंबई महानगरपालिकेच्या कक्षेत आरे वसाहत नव्हती. य वसाहतीसाठी गोठे, पाणीपुरवठा, रस्ते, चारा लागवड क्षेत्र वगैरे सर्व सुविध पुरविण्यात आल्या या वसाहतीमध्ये सुमारे १६००० दुभत्या जनावरांची सो करण्यात आली व या वसाहतीत राहण्यास येणाऱ्या तबेलेमालकांवर त्यांन निर्माण केलेले सर्व दूध शासकीय दुग्धशाळेला देण्याचे बंधन घालण्यात आले प्रतिदिनी दीड लक्ष लिटर दूध हाताळण्याची क्षमता असलेली दुग्धशाळा बांधण्या आली. ही वसाहत अद्यापही अस्तित्वात आहे. परंतु तबेलेवाल्यांना आपले दू कोठेही विक्री करण्याची मुभा दिली आहे. सध्या त्यामुळे वसाहतीत खाजगी माल कीच्या जनावरांपासून निर्माण झालेले दूध शासकीय दुग्धशाळेत येत नाही. ग्रामी दूध योजनांकडून दूध पुरवठा होत असल्यामुळे वसाहतीवर अवलंबून राहण्याच गरज राहिली नाही.

दूध वसाहत निर्माण करण्याचे प्रयोजन आता उरलेले नाही असे वरकरणी दिसू येते. दुग्धशाळा तंत्रज्ञ निर्माण करणे, चांगल्या जातीच्या पारड्या निर्माण कर वगैरे बरेच कार्यक्रम हाती घेणे शक्य झाले आहे. दूध हाताळणीचे तंत्रज्ञान १९५ पर्यंत भारतात फक्त एक दोन ठिकाणीच उपलब्ध होते. आरे दुग्धशाळेमु

महाराष्ट्रातल्या तंत्रज्ञानात भर पडली आहे त्याचप्रमाणे तेथे 'दुग्धशाळा विज्ञान संस्था' स्थापन करून दरवर्षी काही उमेदवार प्रशिक्षित करणे शक्य झाले आहे.

मुंबईच्या दूध वाटप कार्यक्रमाबरोबरच महायुद्धोत्तर पुनर्रचना कार्यक्रमानुसार शासनाच्या कृषी विभागातर्फे ग्रामीण भागात एक दूध योजना कार्यान्वीत करण्यात आली. त्यावेळच्या ब्रिटिश सरकारने हॅना विद्यापीठाच्या डॉ. नॉर्मन राइट यांना आमंत्रण देऊन भारतातील दुग्ध व्यवसायाबद्दल मार्गदर्शन करण्याची विनंती केली होती त्यांच्या अहवालात त्यांनी ग्रामीण भागातील दूध उत्पादनाला



ग्रामपातळीवर दुधाची स्वीकृती

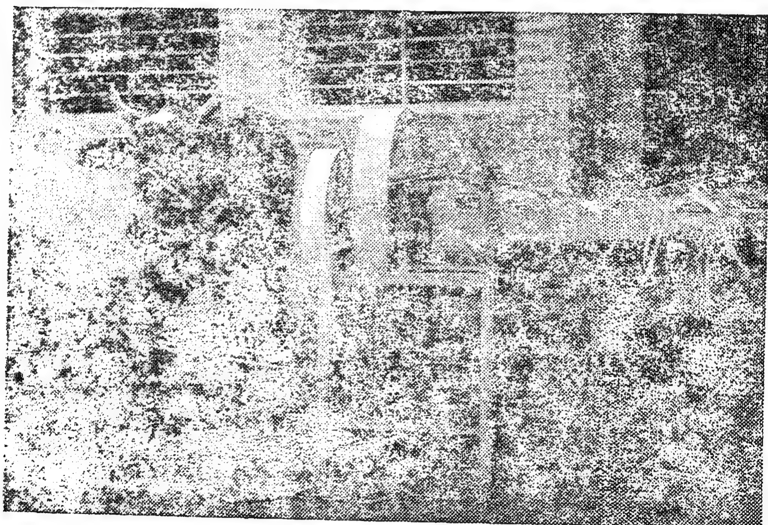
संकलन, वाहतूक, प्रक्रिया, व दूध वाटप कार्यक्रम यांची हमी देऊन प्रोत्साहन देण्याचे सुचविले होते. त्यानुसार रोज सुमारे २००० लिटर्स दूध हाताळणारी दुग्धशाळा १९४९–५० मध्ये सुरू करण्यात आली. ग्रामीण खेड्यांमधून लहान लहान शेतकऱ्यांकडून दूध गोळा करून ते आइस चेंबर्सच्या सहाय्याने थंड करून पुण्यास आणण्यास येत असे. त्यावर अतिशय जुन्या पद्धतीने म्हणजे डॅनीश केटल्च्या सहाय्याने प्रक्रिया करण्यात येऊन सुट्या स्वरूपात त्याची विक्री केली जात असे.

या योजनेमुळे शेतकऱ्यांवर; त्यांच्या जीवनपद्धतीवर होणाऱ्या परिणामांची पाहणी करण्यात आली. कृषी व्यवसायाला जोड म्हणून देय केलेली ही योजना त्याच्या दिवसाच्या सर्व वेळेचा योग्य विनियोग करणारी निघाली. महाराष्ट्रात

८ टक्के जमीन ओलिताखाली आहे व सर्वसाधारणपणे शेतकऱ्याकडे ५ एकरांपेक्षा कमी जमीन धारण केलेली आहे. बहुतेक ठिकाणी एकपिकी क्षेत्र असल्यामुळे वर्षाचा बराच भाग शेतकऱ्याच्या दृष्टीने अनुत्पादक ठरतो. दूध उत्पादनामुळे केवळ दिवसाचे पूर्ण वेळ काम मिळाले, एवढेच नसून शेणखतामुळे शेतीउत्पन्नातही भर पडली. दूध संकलन, तपासणी, शीतकरण व शहरापर्यंत वाहतूक ही कामे शेतकऱ्यांच्या सहकारी संस्थांकडे सोपवण्यात आली. प्रक्रिया व दूधविक्रीची जबाबदारी शासनाने स्वीकारली. त्यानुसार प्रत्येक जिल्ह्यात प्रक्रियेची व्यवस्था लहान-मोठ्या प्रमाणावर करण्यात आली. या कार्यक्रमामुळे कृषी उत्पादनास चांगले प्रोत्साहन मिळाले.

सध्या हा कार्यक्रम महाराष्ट्रात सर्व ठिकाणी अंमलात आला आहे. सध्या सुमारे [illegible]७ दूध प्रक्रिया केंद्रे किंवा अद्यावत् दुग्धशाळा आहेत. व त्यांना दूध पुरवठा करणाऱ्या ६००० प्राथमिक व ९१ सहकारी संघ अस्तित्वात आहेत. दरवर्षी सुमारे ३५ ते ४० कोटी लिटर्स दुधावर प्रक्रिया केली जाते.

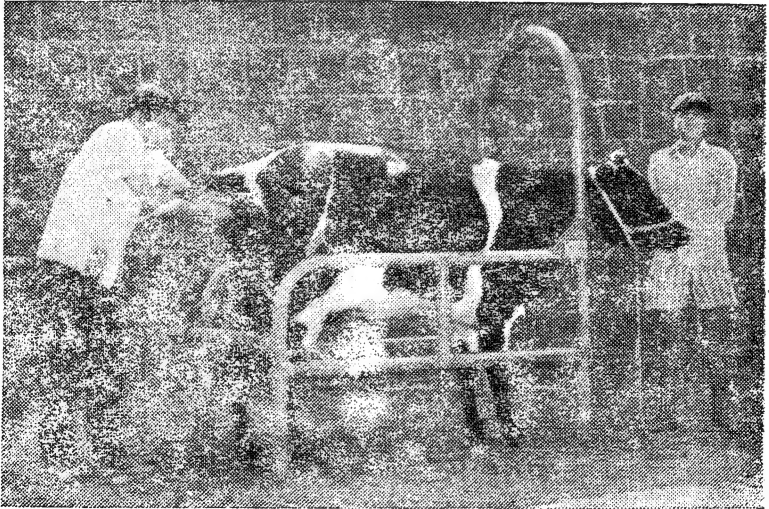
१९६७-६८ मध्ये सुमारे ९ कोटी लिटर्स दूध संकलीत केले गेले, तर १९८१-८२ या वर्षात सुमारे ३९ कोटी लिटर्स दुधावर प्रक्रिया करणे शक्य झाले. यावरून दूध उत्पादनात १ तपाच्या काळात सुमारे ३०० टक्के वाढ झाली असे दिसून येईल या वाढीसाठी पुढील तीन मार्गदर्शक तत्त्वे उपयोगी पडली.



चारा-कुटी यंत्र

१) दुधाचे परवडणारे दर
२) गाईच्या दुधाला उत्तेजन
३) उत्पादनवाढीचे कार्यक्रम

दुधाचे दर ठरविताना दुधाची गुणवत्ता व दुधाचे प्रमाण या दोन्ही बाबी लक्षात घेऊन ते ठरविले जातात. उन्हाळ्यात जेव्हा दूध उत्पादनाचे प्रमाण कमी असते व नैसर्गिक प्रतिकूलतेमुळे वैरण, पशू-खाद्य वगैरे दुर्मिळ, होते तेव्हा दूध उत्पादनाची किंमत वाढती असते. म्हणून त्यावेळी सर्वाधिक दर; तर हिवाळ्यात त्या विरुद्ध परिस्थिती म्हणून सर्वात कमी दर ठरविला जातो. इतर वेळी सर्वसाधारण दर ठरविला जातो ज्या सहकारी संस्था दूध संकलनाचे काम करतात त्यांना लिटरमागे ९ पैसे आकारदान दिले जाते व सहकारी संघांना दूध वाहतूक, शीतकरण-प्रक्रियेसाठी २२ पैसे प्रतिलिटर आकारदान देण्यात येते. गाईच्या दुधाला प्रोत्साहन देऊन शासनाने गेल्या १० वर्षांत मोठेच स्थित्यंतर घडविले आहे. संकरीत गाईंची मोठ्या प्रमाणावर पैदास सुरू झाली आहे. सध्या



कृत्रिम रेतन

शासनातर्फे संकलीत होणाऱ्या दुधापैकी जवळजवळ ६० टक्के दूध गाईचे असते. दुभती जनावरे खरेदी करण्यासाठी राष्ट्रीकृत व अन्य बँकांकडून कर्जे दिली जातात. या कर्जाची वसुली दुधाच्या बिलातून होऊन ती परस्पर बँकेत जमा केली जाते. शासनाच्या निरनिराळ्या योजनांनुसार अनुदानेही दिली जातात. आता काही सहकारी संस्थांनी स्वतःची शीतकरण केंद्रे, दूध-वाहिन्या खरेदी केल्या आहेत.

तसेच दोन ठिकाणी सहकारी क्षेत्रात दूध भुकटी निर्माण करणारी स्वयंपूर्ण केंद्रेही स्थापण्यात आली आहेत.

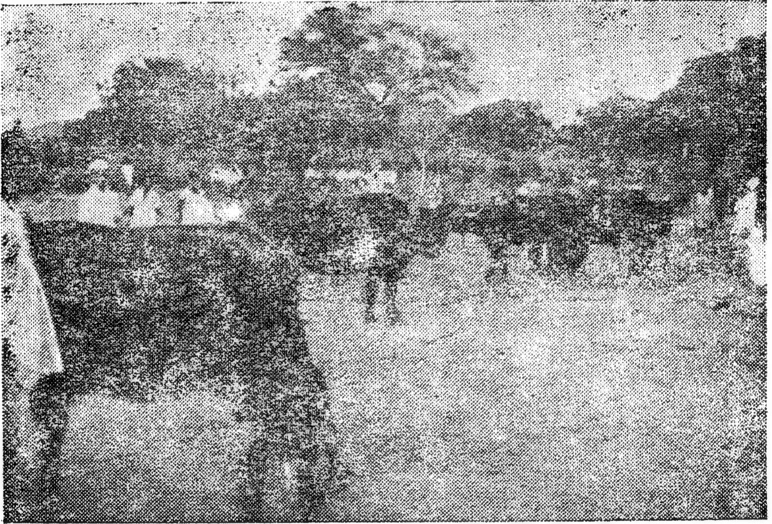
शासनातर्फे मुंबई शहरात प्रतिदिनी सुमारे ९ लक्ष लिटर्स व नागपूर, कोल्हापूर, औरंगाबाद, पुणे वगैरे शहरात मिळून २ लक्ष लिटर्स असे ११ लक्ष लिटर्स दुधाचे प्रतिदिनी वाटप शासनातर्फे होत आहे. दूधवाटपासाठी बाटल्यांचा वापर जरी मोठ्या प्रमाणात होत असला तरी प्लॅस्टिक पिशव्यांचा वापरही लक्षणीय प्रमाणात होतो.

महाराष्ट्रात ग्रामीण भागात सध्या १९ लक्ष लिटर्स दुधावर प्रतिदिनी प्रक्रिया करण्याची सोय उपलब्ध झालेली आहे. यात दरवर्षी वाढ होत आहे त्याचप्रमाणे दुधाचे हंगामात प्रतिदिनी ३५ टन दूध भुकटी निर्माण करण्याची क्षमता अंतर्भूत केली आहे. यापैकी सुमारे १० टन क्षमता सहकारी क्षेत्रात आहे. महाराष्ट्राच्या ग्रामीण शहरात दूध वाटपाला नैसर्गिक मर्यादा आहेत. त्यामुळे त्या भागातील अतिरिक्त दूध बृहन्मुंबईकडे आणावे लागते या प्रक्रिया केंद्रांतर्गत शीतकरण-केंद्रासारख्या सुमारे ६४ उपयोजना सध्या कार्यान्वीत आहेत. या उपयोजनांची संख्यासुद्धा दरवर्षी वाढत आहे. काही उपयोजनावरून केवळ थंड केलेले दूध मुंबईपर्यंत पोहोचविण्यात येते. दूध वाहतुकीसाठी रेल्वे टँकर, रोड टँकर यांचाही उपयोग मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. उन्हाळयातील दुधाची उपलब्धता व ग्राहकांच्या सर्व ऋतूतील दुधाच्या मागणीतील सातत्य लक्षात घेता हिवाळ्यातील अतिरिक्त दूध भुकटीच्या रूपाने साठवण करून उन्हाळयात वापरावे लागते. गाईच्या दुधाचे उत्पादन वाढल्यावर हा समतोल चांगल्या तऱ्हेने साधता येईल. येत्या काही वर्षानंतर दूध भुकटीचा दुधाच्या पुनर्घटनेसाठी वापर करावा लागणार नाही असे वाटते.

शासनाने ठरवून दिलेल्या दूध-दरानुसार शेतकऱ्याला प्रतिलिटर २॥ ते ३ रु. दर पदरात पडावयास हरकत नाही. २९ कोटी लिटर दुधाच्या खरेदीमुळे सुमारे ८० ते ९० रु. कोटी दरवर्षी ग्राहकांकडून शेतकऱ्यांकडे पोहोचविले जातात. कृषी व्यवसायातील ही उलाढाल फार मोठी आहे असे म्हणावयास हरकत नाही. परंतु यापेक्षा, या सतत पैशाच्या प्रवाहामुळे झालेली सांस्कृतिक, शैक्षणिक उन्नती मोजता येणार नाही शेतकऱ्याची पत वाढल्यामुळे अन्य विकासाचे कार्यक्रम तो सहज हाती घेऊ शकतो. या बहुविध साध्यामुळे दरवर्षी नव्या दूध उत्पादकाची संख्या मोठ्या प्रमाणावर वाढत आहे. महाराष्ट्रातील ३६००० खेड्यांपैकी प्रत्येक गावी हा कार्यक्रम अंमलात आणणे शक्य नसले किंवा इष्ट नसले तरी सुमारे ६० ते ७० टक्के खेड्यात याबाबत चांगली जागृती होईल असे वाटते.

याशिवाय महाराष्ट्र शासनाने एक नवीन कल्पक कार्यक्रम दापचरी येथे स्वीकारला आहे. सुमारे २६०० हेक्टर जमीन संपादित करून ११४६ हेक्टर

जमिनीला कायम ओलिताची सोय केली आहे. व तेथे आदिवासी कुटुंबाच्या प्रत्ये-काला एक हेक्टर ओलिताची जमीन देऊन प्रस्थापन केले आहे त्याला घर, गोठा, पाणी, वीजपुरवठा वगैरे सोयी केल्या आहेत व याबाबत त्याला माफक दराने आकारणी करण्यात येते. प्रत्येक कुटुंब सरासरी ८ ते १० संकरीत गाई पाळू शकेल अशा सुविधा व राष्ट्रीकृत बँकेमार्फत कर्ज मिळवून दिले आहे पशुसंवर्धन व वैरणीची लागवड याबाबत मार्गदर्शन केले जाते. त्याचबरोबर पशु वैद्यकीय सेवा



सामुदायिक दुग्धदोहन

व पशुवर्धनाच्या सोयी विनामूल्य देऊ केल्या आहेत शेतीसाठी घ्यावयाच्या पिकांबाबत मार्गदर्शन केले जाते. तसेच शेतीची अवजारे माफक भाड्यात दिली जातात. बी-बियाणे, खते यांचा पुरवठा नियंत्रित दरात केला जातो, व या सर्व सोयीतून निर्माण झालेले दूध स्वीकारण्याची सोय व हमी शासनाने दिली आहे आज सुमारे २०८ कुटुंबिय तेथे स्थायिक झाली आहेत व दरवर्षी या वसाहतीमध्ये वाढ करण्यात येते. या योजनेमध्ये समाजातील दुर्बल घटकाला संमिश्र कृषिउत्पादन पद्धतीचा अंगीकार करण्यास शिकवले जाते. महाराष्ट्र शासनाने अशा तऱ्हेने दूध उत्पादन, संकलन, प्रक्रिया, विक्री वगैरेंबाबत अनेक सोयी निर्माण करून या व्यवसायाला एक योग्य शिस्त व वळण लावण्याचे काम केले आहे शिस्त शिकविणे व शिस्त अंगिकारणे या दोन भिन्न गोष्टी आहेत. शिस्तीचे महत्त्व समजण्यासाठी

सामाजिक प्रबोधनाची नितांत आवश्यकता आहे. आज ग्रामीण भागात संकलीत होणाऱ्या दुधात स्वच्छतेचा अभाव आहे. या व्यवसायाचा विकास कसा करावयाचा ते शासनाने दाखवून दिले आहे. यापुढील जबाबदारी सहकारी संस्थांनी अंगिकारणे आवश्यक आहे. त्यासाठी शासन आर्थिक सहाय्य उपलब्ध करून देण्यास तयार आहे, प्रतिसाद देणे शेतकऱ्यांच्या हाती आहे



४. म्हशीचे दूध की गाईचे ?

प्रबोधनाची गरज :



दूध उत्पादनासाठी गायीचा वापर सर्वमान्य

विश्वामित्राने प्रतिसृष्टी निर्माण केली, त्यावेळी गाईला तुल्यबल म्हणून म्हशीची निर्मिती केली असा एक समज आहे. पूर्वापार समज काही असला तरी म्हशीचे दूध गेली काही शतके ग्राहकांच्या दृष्टीने लोकप्रिय आहे. या लोकप्रियतेची कारणे विविध आहेत : म्हशीच्या दुधात घृतांश अधिक असल्यामुळे या दुधाला गाईच्या दुधापेक्षा दाटपणा आहे. तुपाची व दुधाची गरज एकसमयी भागवणे म्हशीच्या दुधामुळे शक्य होते. त्याच्या दाटपणामुळे चहासारख्या पेयासाठी त्याचा वापर करणे सोईचे होते. एक कप म्हशीच्या दुधाने पाच कप चहाला अपेक्षित रंग येत असेल; तर तेवढयाच चहाला गाईचे दूध सुमारे १॥ कप लागते. ग्राहकांच्या

दृष्टीने ही बाब फार सोईची आहे, म्हणून तो नेहमी म्हशीच्या दुधाला पसंती देतो. मंद अग्नीवर तापवलेल्या म्हशीच्या दुधावर सायीचा जाड थर निर्माण होतो त्याला तो भाकरीची उपमा देतो.

मर्यादित लोकसंख्या असेतोपर्यंत म्हशीच्या दुधाच्या उत्पादनाला प्रोत्साहन मिळावयास हरकत नाही. परंतु देशातील प्रत्येक नागरिकाला दुधासारखे महत्त्व-पूर्ण अन्न प्राप्त करून द्यावयाचे असे मान्य केले; तर म्हशीच्या कमी दूध उत्पादन-क्षमतेमुळे ते शक्य होणार नाही. आज देशातील सर्वोत्कृष्ट म्हैस आपल्या संपूर्ण वेतात प्रतिदिनी ७ ते ८ लिटर दूध देऊ शकत नाही. पंजाब, दिल्ली, म्हैसाणा, सुरत, जाफ्राबाद वगैरे ठिकाणी जरी चांगल्या म्हशी उपलब्ध असल्या तरी त्यांची गाईच्या दुधाच्या मानाने बरोबरी करता येणार नाही. तसेच या म्हशी स्थलांतर करून जेव्हा महाराष्ट्रात आणल्या जातात, तेव्हा हवामान, खाण्यापिण्याच्या भिन्न सवयी व खाद्यांचे वैचित्र्य यामुळे त्यांचे दुधाचे प्रमाण त्यांच्या मूळ प्रदेशापेक्षा कमीच राहते. म्हशींचा वेतकाल (लॅक्टेशन काळ) गाईच्या वेतकालापेक्षा कमी असतो. सर्वसाधारणपणे म्हैस व्याल्यानंतर १५० ते २०० दिवस दूध देते; तर सुमारे गाय व्यायल्यापासून सुमारे २५० ते ३०० दिवस दूध देते.

दूध उत्पादकांच्या दृष्टीने दुधासाठी म्हशीपेक्षा गाय केव्हाही श्रेष्ठ. अल्पमोली, आखूड शिंगी, बहुदुधी गाय असे आपण तिचे वर्णन परंपरेने करीत आलो आहोत. तिची प्रजा शेतीच्या कामाला, वाहतूक वगैरे दृष्टीने बरीच उपयोगी असते.

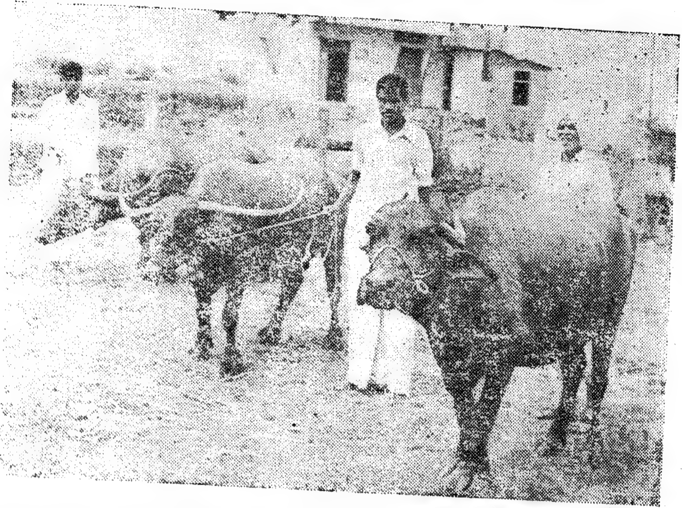


आपली शेती आज शेतकऱ्यांपेक्षा बलांवर अवलंबून आहे असे म्हटले तर अतिशयोक्ती होणार नाही. शेतीचे कितीही यांत्रिकीकरण केले तरी बैलाचे शेतीतील महत्व कमी होणार नाही. शेतीकरता गाई व दुधाकरिता म्हैस अशी दुहेरी पद्धत शेतकऱ्याला परवडणार नाही. माळरान किंवा डोंगरमाथ्यावर जेथे चराऊ गवत आहे तेथे गाय सहज जाऊ शकते. म्हैस मात्र नाही. तिला जागेवरच खायला घालणे आवश्यक ठरते. प्रति जनावर दूध उत्पादनक्षमता, गाईचे बाबतीत कितीतरी पटीने अधिक आहे. परदेशी चांगल्या जातीच्या गाईशी संकर साधून आपल्या गाईची दूध उत्पादनक्षमता वाढवणे शक्य आहे. गेल्या बारा वर्षात महाराष्ट्र शासनाने हा संकर पैदाशीचा कार्यक्रम हाती घेऊन ग्रामीण भागातील गाईचे दूध उत्पादन लक्षणीय प्रमाणावर वाढवले आहे. त्याचप्रमाणे शासनाने गाईच्या दुधाला म्हशीच्या दुधाइतकेच दर देऊन गाईच्या दुधाच्या उत्पादनाला वाजवी प्रोत्साहन दिले आहे.

आहारशास्त्रदृष्टया म्हशीचे दूध आवश्यक आहे काय, याचाही विचार करणे योग्य होईल. सर्वसाधारणपणे आहारशास्त्रज्ञांच्या मते आपण ४ टक्के पेक्षा जास्त दुधातील घृतांश पचवू शकत नाही. यापेक्षा जास्त असलेला घृतांश एकतर शरीरावाटे बाहेर टाकला जातो किंवा शरीरात अनावश्यकपणे चरबीच्या रूपाने जमा होत जातो. म्हशीच्या दुधावर अधिक खर्च करून हा अतिरिक्त भार सहन करण्याचे वास्तविक काही प्रयोजन नाही.

सुयोजीत दुग्ध व्यवसाय माध्यमातर्फे बहुतेक शहरातून आता प्रमाणीत दुधाचे वाटप सुरू झाले आहे. या प्रमाणीत दुधात घृतांशाचे प्रमाण ३.५ टक्के ते ४.५ टक्केपर्यंत ठेवण्यात आलेले असते. म्हशीच्या दुधातील अतिरिक्त घृतांशाचा विनियोग या प्रमाणीत दुधामुळे चांगल्या तऱ्हेने होतो. सध्या हे दूध रु. २.८० ते रु. ३.३० प्रती लिटर भावाने विकले जाते. म्हशीचे दूध रु. ४.०० ते ५.०० भावाने विकले जाते. महिना १०० लिटर दूध ज्या कुटुंबात घेतले जाते, त्या कुटुंबात महिना प्रमाणीत दुधावर ३३० रु. व म्हशीच्या पूर्ण दुधावर ५०० रु. खर्च होतात. म्हशीच्या पूर्ण दुधात घृतांशाचे प्रमाण किमान ६ टक्के असते. याचाच अर्थ असा की २ टक्के घृतांश अधिक खरेदी करण्यासाठी दर महिना सुमारे १७० रुपये अधिक खर्च होतात. १०० लिटर दुधात २ टक्के घृतांश म्हणजे प्रती महिना २ किलो तूप असे म्हणावयास हरकत नाही. यावरून म्हशीच्या दुधाला पसंती देऊन आपण ७५ रुपये किलो या भावाने तूप खरेदी करतो, असे म्हटले तर चुकीचे होणार नाही. शुद्ध तुपाचे भाव सध्या २८ ते ३० रुपये किलो असताना ४५ ते ५० रुपये प्रतिकिलो जादा भुर्दंड का सोसावयाचा हा प्रश्न डोळ्यांपुढे उभा राहतो. शहरातील मध्यमवर्गीय सुशिक्षित माणसाचे हे अर्थशास्त्रीय पैलू विचारात घेणे आवश्यक आहे. दूधवाटप योजनेने याबाबत निरनिराळ्या प्रचार यंत्रणेद्वारा

याबाबत प्रबोधन करणे आवश्यक आहे. महाराष्ट्रात दुग्ध व्यवसायाला मोठ्या प्रमाणात शासकीय पातळीवर हाताळला जात असल्यामुळे असे प्रबोधन केले जात नाही.



वास्तविक धार्मिक किंवा आर्थिकदृष्टया गोसेना ही अत्यंत उपयोगी आहे. दूध उत्पादनासाठी गाईचा जेवढा वापर होईल तेवढा शेतकऱ्यांचा व ग्राहकांचा फायदा होणार आहे. पण उक्ती आणि कृती यांचा समन्वय साधला जात नाही. पांजरपोळसारख्या धर्मदाय संस्थांना मोठ्या प्रमाणावर देणग्या देणारे धनीक घरी मात्र म्हशीचेच दूध वापरताना दिसतात. म्हशीच्या दुधाच्या सेवनाने बुद्धी मंद होते असा एक जुना संकेत एकिवात आहे. शास्त्रीयदृष्टया याला आधार नाही. गाईच्या दुधामध्ये लॅक्टोजचे प्रमाण अधिक आहे. या लॅक्टोजमध्ये गॅलेक्टोझ-सारखे घटक आहेत. गॅलेक्टोझमुळे मज्जासंस्था प्रज्वलीत होते. या बैठकीच्या आधारावर वरील संकेत रूढ झाला असणे शक्य आहे. परंतु खरोखरी गॅलेक्टोझचा पुरवठा होण्यासाठी दुधाचा वापर केला जातो का याचा विचार केला तर या संकेताला विश्वसनीय पार्श्वभूमी नाही.

आज जगामध्ये फारच थोड्या देशांत म्हैस हा प्राणी उपलब्ध आहे. डेन्मार्क, हॉलंड यांसारख्या दूध उत्पादनात अग्रेसर असलेल्या देशात " वॉटर बफेलो " या नावाने प्रचलित असलेली म्हैस फक्त पशुसंग्रहालयात पहावयास मिळते. दूध किंवा त्याच्या पदार्थ प्रक्रियेची अंगे आज गाईच्या दुधासाठी विकसीत होत आहेत. आपल्या देशात म्हशीच्या दुधाला अवास्तव महत्त्व दिल्यामुळे या बाबतीत निर-निराळे नवीन प्रश्न निर्माण होत आहेत.

या सर्व बाबींचा विचार करता सुजाण ग्राहकाने गाईच्या दुधाला अग्रक्रम देणे योग्य. प्रमाणीत दुधाचे वाटप शहरांमध्ये अद्याप लोकप्रिय नाही याचे खरे कारण प्रमाणीत दूध तयार करण्यासाठी वापरलेले घटक हे आहे. शहरी दूध योजनांमध्ये उपलब्ध दूध अधिकाधिक ग्राहकांना वाटण्यासाठी प्रमाणीत दुधाचा वापर होत आहे. उन्हाळयातील दुधाचा तुटवडा भरून काढण्यासाठी निर्जलीत लोण्याचा वापर केला जातो. दूध भुकटी व निर्जलीत लोणी – बटर ऑईल – यांच्या संयोगाने प्रमाणीत दूध तयार करण्यात येते. निर्जलीत लोणी आज तरी परदेशातून आयात केले जाते.

दुधाचा आहारात समावेश करण्यात आला आहे, याचे कारण प्राणिजन्य, पचन सुलभ प्रथिने त्यातून मिळतात हे आहे. घृतांश घटक, आहाराच्या दृष्टीने महत्त्वाचे नाहीत. अधिक घृतांश घटक असलेले दूध निर्माण करण्यास खर्च अधिक येतो, हा व्यावहारीक अनुभव आहे. म्हशीचे दूध, घृतांश घटकप्रधान आहे. त्यामुळे त्याचा उत्पादन खर्च अधिक असल्यास नवल नाही



५. गाय-म्हैस दुधाच्या भिन्न प्रकृतीमुळे लक्षात घ्यावयांचे परिणाम

श्री. अ. र. कव

उत्पादनाचे प्रयत्न :

गाई-म्हशीच्या दुधातील घटकात त्यांचे प्रमाणात विषमता आहे. एकूण उपलब्ध दुधात म्हशीचे दूध मोठ्या प्रमाणावर निर्माण होते. दूध उत्पादनाला शासकीय पाठिंबा मिळाल्यापासून या उत्पादनाला थोडा व्यावसायीक दृष्टिकोन येऊ लागला आहे. ग्राहकांकडून मिळू शकणाऱ्या दरात जर किफायतशीर दूध उत्पादन करावयाचे असेल तर संकरीत गाईशिवाय तरणोपाय नाही. गेल्या काही वर्षांपूर्वी महाराष्ट्रात गाईचे दूध मिळणे अवघड होते. आता महाराष्ट्रात शासनाला प्राप्त होणाऱ्या दुधात गाईच्या दुधाचे प्रमाण ६० ते ७० टक्के आहे. या बदलत्या परिस्थितीत दुग्धपदार्थं तयार करताना या दोन्ही प्रकारच्या दुधांचे गुणधर्म अभ्यासणे जरुरीचे आहे. विशेषत: आपण पाश्चात्य पद्धतीवर पदार्थ निर्मितीत अद्यावत्पणा आणीत असताना या गुणधर्मातील सूक्ष्म भेद लक्षात घेतले पाहिजेत.

घटक भिन्नता :

या दोन्ही दुधांच्या घटकप्रमाणात फरक आहे. म्हशीच्या दुधात एकूण घन पदार्थ अधिक आहेत, म्हणजे स्निग्धांश, प्रथिने, शर्करा, क्षार यांचे प्रमाण अधिक आहे. गाई / म्हशीच्या दुधातील घटकांची टक्केवारी (पान २७ वर)

दूध प्रथिनात केसीन हा महत्त्वाचा घटक आहे. म्हशीच्या दुधात त्याचे प्रमाण सुमारे ३ टक्के असते; तर गाईच्या दुधात ते सुमारे २.६५ टक्के असते.

गाई–म्हशीच्या दुधातील घटकांची टक्केवारी :

दूध प्रकार	देश	पाणी	एकूण घनपदार्थ	स्निग्धांश	स्निग्धेतर घनपदार्थ	प्रथिने	शर्करा	खानिजे किंवा क्षार
हैस	रशिया	८२.००	१८.००	८.००	१०.००	४.३२	४.९६	०.८४
,,	इजिप्त	८३.६०	१६.४०	६.३७	१०.०३	३.८७	५ ००	०.७९
,,	इटाली	८३.१४	१६.८६	७.२२	९.६४	३.९५	४.८८	०.८१
गाय	अमेरिका	८६.६१	१३.३९	४.१४	९.२५	३.५८	४.९६	०.७१
गाय	भारत	८६.०७	१३.९३	४.९०	९.४३	३.४२	४.९१	०.७०
म्हैस	भारत	८२.९८	१७.०२	७.०६	९.९६	३.९०	३.२८	०.७८

भौतिक रासायनिक गुणधर्मांची भिन्नता :

म्हशीच्या दुधाचा पीएच जास्त असून आम्लता वगैरे बाबतीत फरक असतो. त्यांचे प्रमाण पुढीलप्रमाणे आहे.

गुणधर्म	म्हैस दूध	गाय दूध
पीएच	६–७	६–६
बफर व्हॅल्यू (अॅट पीएच ५-१)	०–०४१७	०–०३५९
घनता २० अंश से. तपमानता	१–०३१०	१–०२४७
विस्कॉसीरी (सीपी)	२–०४	१–८६
स्पेसिफीक रिफ्रॅक्टीक इन्डेक्स	०–२०६१	०–२०१९
सरफेस टेन्शन	५५–४	५५–९
आम्लता	०–१५	०–१४
स्निग्धांश कण आकार (मिमी)	५–०१	३–८५
फॉस्फेटेझ (युनीटस)	२८	८३
अल्ट्रा व्हायलेट किरणांचा परिणाम	हिरवट पिवळा	फिक्कट निळा

प्रथिनातील फरक :

दूध केसीनमध्ये त्याच्या भौतिक रासायनिक घटनेमध्ये फरक आहे. मिसेलर (Miscellar) केसीनचे प्रमाण म्हशीच्या दुधात अधिक आहे. तर या उलट द्राव्य केसीनचे प्रमाण त्यात फार कमी आहे. मिसेलर केसीनच्या कणांच्या आकाराबाबतही भिन्नता आहे. गाईच्या दुधातील मिसेलर केसीन कणांपेक्षा म्हशीच्या दुधातील मिसेलर केसीन कण १॥ पट मोठे असतात. म्हशीचे मिसेलर केसीन कण अपारदर्शक आहेत.

स्निग्धांशातील फरक : (पुढील कोष्टकावरून हा फरक लक्षात येईल.)

दुधातील महत्त्वाची स्निग्ध आम्ले

स्निग्धा आम्ल	म्हशीच्या दुधातील प्रमाण	गाईच्या दुधातील प्रमाण
ब्युटीरीक आम्ल	४४	३.२
कॅपरॉईक आम्ल	१.५	२ १
कॅपरिलीक	०.८	१.२
कॅप्रीक	१ ३	२.६
डेसीनॉइक	तुरळक	०.३
लॉरीक	१.८	२.८
मिरिस्टिक	१०.८	११.९

स्निग्ध आम्ल	म्हशीच्या दुधातील प्रमाण	गाईच्या दुधातील प्रमाण
पामिटीक	३३.१	३०.६
स्टीअरीक	१२.०	१०.१
ओलीक	२७.२	२७.४
लिनोलीक	१.५	१.५
लिनोलिनीक	०.५	०.६

क्षार घटक : म्हशीच्या दुधात कॅल्शियम व फॉस्फरसचे प्रमाण (०.२२ टक्के व ०.१३ टक्के अनुक्रमे) अधिक आहे. गाईच्या दुधात हेच प्रणाम ०.१२ टक्के व ०.०९ टक्के अनुक्रमे असते. कॅल्शियम फॉस्फरसच्या प्रमाणात या दोन्ही दुधात तफावत आहे. या सर्व गुणधर्मामुळे म्हशीच्या दुधाला हीट स्टॅबिलीटी कमी आहे.

भिन्न गुणधर्माच्या दुधातून एकच प्रकारचा दुग्ध पदार्थ करावयाचा म्हणजे थोडे कष्टदायक आहे. त्याचप्रमाणे त्या पदार्थ साठवणीतही होणारे संभाव्य परिणाम लक्षात घेऊन आवश्यक त्या सुधारणा कराव्या लागतात.

चीज : म्हशीच्या दुधातील स्निग्धांश घटकांच्या वैचित्र्यामुळे व दूध प्रथिन घटकातील वैचित्र्यामुळे चीजनिर्मितीत व मुरवणाकाळात भिन्न प्रतिक्रिया अनुभवावयास मिळतात. चीज तयार करणाऱ्यांच्या मते पुढील महत्त्वाचे बदल लक्षात घेणे आवश्यक आहे.

१) मंदगतीने विरजणे याचाच अर्थ दुधात मंदगतीने आम्लता निर्माण करणे.
२) वेगाने रेनेट प्रक्रिया करणे.
३) आर्द्रता कमी राखणे.
४) मंदगतीने मुरविणे : यामुळे चीजमध्ये निर्माण होणाऱ्या स्वादावर परिणाम होतो.

घटक-भिन्नत्वावर मात करण्यासाठी म्हशीच्या दुधापासून चीज तयार करताना त्यातील केसीन फॅट प्रमाण सुमारे ०.७० ठेवण्यात येते. विरजनासाठी अधिक ताक वापरले जाते. त्याचप्रमाणे शेवटच्या तयार चीजमध्ये कडवटपणा कमी निर्माण होण्यासाठी रेनेटचे प्रमाण कमी राखण्यात येते. त्याचप्रमाणे आम्लता वर्धन नियमितपणे होण्यासाठी 'व्हॅट' मधील दह्याला कमी उष्णतामान देऊन जास्त वेळ गरम पाण्याची ट्रीटमेंट द्यावी लागते.

आटीव दूध : फॅट व एस. एन. एफ. चे प्रमाण १:२.४४ गाईच्या दुधात असते.

म्हशीच्या दुधाचे बाबतीत प्रमाणीकरण करून हे प्रमाण ठेवल्यास चांगले आटीव दूध होते. क्षारांची उणीव भरून काढण्याचे दृष्टीने ट्राय सोडियम सायट्रेट किंवा डाय सोडियम सायट्रेट किंवा डाय सोडियम फॉस्फेटसारखे स्थिरक स्टॅबिलायझर वापरणे योग्य. म्हशीच्या आटीव दुधात एक प्रकारची तार (जेल) निर्माण होते. ती टाळण्याच्या दृष्टीने दूध आटवण्यापूर्वी ११५ अंश सें. पर्यंत तापवणे चांगले.

पूर्ण दूध भुकटी : म्हशीच्या दुधात केसीन आणि द्राव्य प्रथिने अधिक आहेत. कॅल्शियमचे प्रमाण अधिक आहे. त्यामुळे या दुधाच्या भुकटीमध्ये पुढील सर्व-साधारण दोष निर्माण होतात.

१) लो हीट स्टॅबिलीटी

२) लो सोल्युबिलिटी

हे दोष दूर करण्यासाठी (१) फॅट एस. एन. एफ. चे प्रमाण १:२.७ (गाईच्या दुधाइतके) ठेवणें, (२) स्थिरकांचे मिश्रण करून क्षार संतुलन करणे, (३) योग्य तपमान प्रक्रियेमध्ये राखणे, हे महत्त्वाचे उपाय आहेत.

अमूल डेअरीमध्ये १९५६ पासून या सूत्राचे अवलंबन केल्यामुळे म्हशीच्या पूर्ण दुधाची भुकटी करण्यात यश मिळवले आहे. यातूनच पुढे त्यांना बालआहार निर्माण करणे शक्य झाले आहे.

लोणी : म्हशीच्या दुधातील स्निग्धांश-घटकातील वैचित्र्य यापूर्वीच दर्शविण्यास आलेले आहे. पामिटीक, स्टीअरीक यांचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे म्हशीच्या दुधातील स्निग्धांश कठीण असतात. त्याचप्रमाणे मलईमधील आंतर स्फटिकीकरण प्रक्रियाही कमी अधिक वेगाने होतात. याचा मुख्य परिणाम मलईच्या तपमानांवर व कालावधी स्थिरावण्यावर (एजिंग) होतो. मलई घुसळताना म्हशीच्या मलईत ३५ टक्के स्निधांश व गाईच्या दुधात ४० टक्के स्निग्धांश असतील तर ताकात कमीत कमी स्निग्धांश वाहून जातात असे दिसून आले आहे.

तूप : स्निग्धांश घटक-भिन्नतेमुळे म्हशीच्या तुपाला पडणाऱ्या कणीमध्ये व टिकण्याच्या क्षमतेमध्ये गाईच्या तुपापेक्षा फरक आहे. घन स्थितीतील सॅच्युरेटेड स्निग्धांशाचे हायड्रोलीसीस मंद गतीने होते. म्हणून म्हशीच्या दुधापासून केलेल्या तुपात स्निग्धांश कण अधिक असल्यामुळे ते लवकर खवट होत नाही. या उलट गाईच्या दुधाचे होते. परंतु स्निग्धांश घटकांतर्गत होणाऱ्या ऑटो-ऑक्सिडेशनमुळे म्हशीचे तूप दीर्घकाळ टिकू शकत नाही. म्हणूनच तूप टिकवण्यासाठी अॅण्टी ऑक्सिडंट वापरण्याची प्रथा सुरू झाली असावी.

गाईचे दूध की म्हशीचे दूध वापरावयाचे, हा निर्णय घेण्यापूर्वी वरील विवेचनाचा विचार व्हावा.



६. दुधावरील संस्कारांची पार्श्वभूमी :

कृषि उत्पादने व दूध

गळितातल्या हंगामातला ऊस निघाला, की शेतकरी मोकळा होतो. उन्हाळ्याच्या तोंडावर गहू, दिवाळीला भात आणि त्यानंतर ज्वारी असे कृषी जीवनातले ऋतूद्भव विक्रीचे टप्पे आहेत. बाजारापर्यंत माल नेणे एवढीच जबाबदारी उत्पादकांची. शेती माल विकणाऱ्या, विकत घेणाऱ्या बाजारपेठा, आठवड्यातून एक दिवस बंद राहिल्या किंवा एकच दिवस उपलब्ध राहिल्या तरी शेतीमालाचे नुकसान होत नाही. सोयी-गैरसोयीमध्ये काय फरक पडत असेल तेवढाच. बहुतेक शेतमालावर विक्री करण्यापूर्वी थोडीफार प्रक्रिया करावी लागते. मळणे, पाखडणे, निवडणे वगैरे बाबी आता इतक्या अंगवळणी पडल्या आहेत की, त्यांना विक्रीपूर्व प्रक्रिया ही संज्ञा देणे संयुक्तिक वाटत नाही. काही साखर कारखाने, सभासदांच्या दारात ट्रक आणि शेतमजूर पाठवून उसाची मोडणी-कापणी करतात. म्हणजेच बाजार त्यांच्या घरी चालून येतो. अन्न भेसळ प्रतिबंधक कायदे अद्याप शेतकऱ्यांमार्फत पोहोचले नाहीत. त्यामुळे विक्रीपूर्व प्रक्रियांची आवश्यकता त्याला जाणवलेली नाही.

दूध हा जरी कृषिजन्य पदार्थ असला तरी त्याला बाजारपेठ मिळवणे कठीण आहे. शेतातले अन्य कृषि उत्पादन वर्षातून, ऋतूतून एकदाच येत असल्यामुळे त्याची विक्री वार्षिक किंवा ऋतुकालीक करावी लागते. पण दुभती म्हैस किंवा गाय दिवसातून दोन वेळा (प्रसंगी तीन वेळा सुद्धा) दूध देत असल्यामुळे सकाळ-संध्याकाळ दुधासाठी गिऱ्हाईक शोधावे लागते. दिवाळी, दसरा, शिमगा वगैरे सणांचेही त्याला अपवाद नाहीत. अपघात, अतिवर्षाव वगैरेंसारखे निसर्ग अथवा मानवनिर्मित कठीणप्रसंगी सुद्धा दूध-विक्री अटळ आहे. कदाचित अशा प्रसंगी नियमित सेवा केल्याबाबत थोडे कौतुक होत असेल एवढेच.

मध्यस्थ निर्मिती :

दुधाची आवश्यकता सार्वत्रिक आहे, पण दूध उत्पादन सार्वत्रिक असू शकत नाही. प्रत्येक कुटुंब, गरजेपुरती गाय-म्हैस पाळू शकत नाही. मानवाच्या इतर गरजांची जशी श्रमविभागणी झाली आहे, त्याप्रमाणे दूध उत्पादनाचा श्रमाचा वाटा शेतकऱ्याने उचलला आहे, उचलायलाच हवा. आर्थिकदृष्टया तेच हितावह आहे. औद्योगीकरण होईपर्यंत हे सर्व सुरळीत चालू होते; पण त्यानंतर व्यापारी केंद्रे, औद्योगिक शहरे, शैक्षणिक वसाहती असे लोकवस्तीचे निरनिराळ्या पद्धतीने वर्गीकरण होऊन कृषि उत्पादक वर्गाचा संबंध दुरावत चालला. शहरांचा पसारा जोपर्यंत मर्यादीत होता तोपर्यंत शहरातील नागरिक व ग्रामीण शेतकरी परस्पर व्यवहार करू शकत होते. पण २० व्या शतकात भारतात औद्योगीक क्रांतीचे लोण आल्यावर हा परस्पर सुसंवाद मंदावला व त्यामुळे मध्यस्थाची गरज भासू लागली.

बाजारपेठेचे व उत्पादनाचे स्थलांतर :

दूध ही दैनंदिन गरजेची बाब आहे. तसा भाजीपालाही दैनंदिन लागतो, पण या दोहोंच्या स्थिर-अस्थिर अवस्थेमुळे, दोहोंचे स्वरूप भिन्न आहे. सहा पंचवार्षिक योजना होऊन गेल्या तरी आपली ग्रामीण वाहतुक व्यवस्था अविश्वसनीयच आहे. त्यातच भर म्हणजे, औद्योगीक विज्ञान अद्याप शेतकऱ्यांपर्यंत पोहोचलेले नाही. त्यामुळे दुधाचे मर्यादित स्थैर्य, स्वरूप व ग्राहक–उत्पादक यामधील वाढता दुरावा, यावर प्रभावी उपाययोजना त्याच्याकडून अद्याप झालेली नाही. दूध थंड करणे, निर्जंतूक करणे वगैरे क्रिया ग्रामीण पातळीवर अद्याप होऊ शकत नाहीत. आणि साहजिकच त्यामुळे ग्रामीण दूध उत्पादनाचा व्यवसाय, शहरांमध्ये किंवा शहराचे आसपास स्थलांतरीत झाला. शहरातील दूध उत्पादन कृत्रिम परिसरात होते. प्रत्येक गोष्टीसाठी पैसा मोजावा लागतो. पैसा मोजूनही, पाणी, मुबलक मोकळी जागा किंवा शेणमुताचा निचरा यासाठी सोयी उपलब्ध होऊ शकत नाहीत. दूध उत्पादनाची किंमत वाढती राहते. त्यातून मार्ग काढण्यासाठी अत्यंत कार्यक्षम अशी दुभती जनावरे किंवा या जनावरांचा अत्यंत कार्यक्षमतेचा काळ (म्हणजे दुसऱ्या वेतापासून ते चौथ्या पाचव्या वेतापर्यंतचा काळ) असलेली जनावरे शहरात पाळली जाऊ लागली. अद्यापही मुंबई, कलकत्ता, मद्रास वगैरे शहरात गुरांचे तबेले आहेत.

अशा तऱ्हेने बाजारपेठेचे व उत्पादन-व्यवस्थेचे स्थलांतर झाले. आणि यामुळे ग्रामीण भागात, चांगली म्हणजे अर्थोत्पादन करू शकतील, अशी दुभती जनावरे दुर्मिळ झाली व त्यायोगे ग्रामीण दूध उत्पादनांचा व्यवसाय अनुत्पादक

स्वरूपाचा झाला आणि बहुसंख्य शेतकरी त्यामुळे दूध उत्पादनाकडे दुर्लक्ष करू लागले. दुभती जनावरे कमी झाल्यावर आपोआपच कृषी व्यवस्थेवर होणारे प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष परिणाम घडून आले. जमिनीची सुपीकता टिकवण्यासाठी शेण-खतासारखे नैसर्गिक खत आवश्यक असते. त्याचे उत्पादन कमी झाल्यामुळे कृषी उत्पादनावरील होणारे परिणाम अटळ आहेत. कृषी उत्पन्नातील चाऱ्यासारख्या माणसाच्या दृष्टीने अखाद्य पदार्थांची विल्हेवाट लावणे जिकिरीचे झाले. शहरातील दुभत्या जनावरांसाठी चाऱ्याची वाहतूक करणे, सामुहीक प्रयत्नाशिवाय अशक्य आहे.

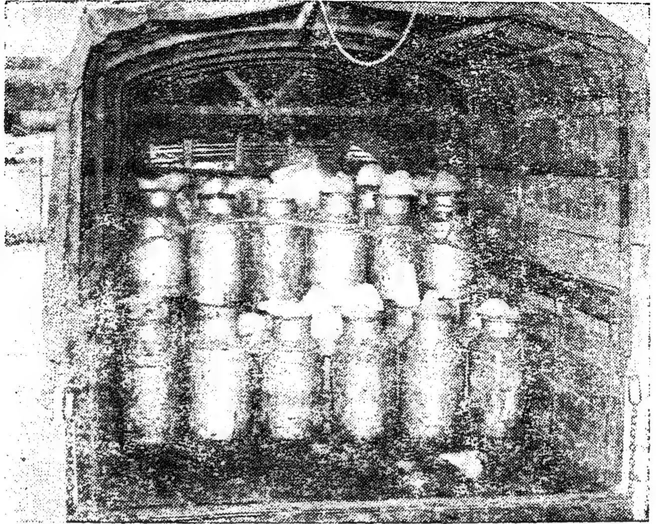
उत्पादन-मूल्य आणि विक्रीदर :

नागरी ग्राहकांची क्रियाशक्ती मर्यादित आहे. त्याचे वार्षिक वा दैनिक उत्पन्न जरी ग्रामीण भागामध्ये अधिक असले. तरी त्याच्या प्रत्येक जीवनावश्यक वस्तूला त्याला अधिक मोल द्यावे लागते. व्यवसायनिर्मिती ज्या झपाट्याने होते, त्या वेगाने अन्य सुविधा निर्माण होत नाहीत. व या सोयीअभावी वरखर्च वाढते राहतात. नागरी ग्राहकाला आपल्या उत्पन्नापैकी फार थोडा भाग दुधासाठी खर्च करता येतो. साहजिकच शहरी उत्पादकाला, त्यामुळे आपले दूध उत्पादनाचे निर्मितीमूल्य, विक्री-किंमतीत वसूल करता येत नाही व यासाठी तो दुधाच्या प्रतीमध्ये तडजोड करण्याचा प्रयत्न करतो. आणि यामुळे शहरात मिळणारी दुधाची प्रत खालावली आहे.

नागरी गरजांचे वाढते स्वरूप :

शहरी जीवन ग्रामीण जीवनापेक्षा यांत्रिक स्वरूपाचे असते. सोयी, गैरसोयी-पेक्षा घड्याळाचा काटा, त्यांच्या जीवनाचा मार्गदर्शक असतो. खरेदी केलेल्या प्रत्येक गोष्टीची विचक्षणा करण्यास त्याला वेळ लागतो. पॅकबंद वस्तू सुट्या वस्तूपेक्षा अधिक निर्भेळ असतात. सुटी बिस्किटे घेण्यापेक्षा, त्यांचे पुडे घेणे आपण पसंत करतो. यातली मूळ भावना निर्भेळतेच्या आश्वासनाची आहे. यातूनच बाटली, पिशवी-बंद दुधाची गरज निर्माण झाली. निर्जंतुकता, निर्भेळता व नियमितता, या दूध पुरवठ्यातील अविभाज्य अंग बनल्या आहेत. शासनाच्या दूध योजना निर्माण होण्यामागचे हे एक कारण आहे.

दूध हे असंख्य सूक्ष्म जीवाणूंचे माहेरघर आहे. अनुकूल संधी मिळताच हे जीवाणू संख्येने वाढत असतात व या क्रियेत दुधाचे नकळत विघटन होत असते. दूध उत्पादन आणि विक्री यामध्ये मोडणारा वेळ, होऊ शकणारा संसर्ग लक्षात



वाहतुकीत तपमान वाढता कामा नये

घेतला तर या जीवाणूंचा प्रतिरोध केल्याशिवाय दूध सुस्थितीत टिकणार नाही सत्य आहे. पूर्वीच्या काळी निरसे दूध प्यावे असे सांगत. कदाचित् निरशा दुधाच चांगुलपणा निरोगी जनावरापुरता मर्यादित असेल, परंतु आता संशोधनाअंत निरोगी जनावरांच्या दुधांतही, रोगकारक जंतु, निद्रीस्त अवस्थेत असू शकतात अ सिद्ध झाले आहे. त्यामुळे दुधावर प्रक्रिया करणे अनिवार्य ठरले आहे.

दुधामध्ये उपस्थित असणारे अथवा त्यात वाढणारे जीवाणू, निरनिराळ्य प्रकारचे असतात. त्यांचे मुख्य वर्गीकरण, उपकारक व अपायकारक अशा तऱ्हे करता येईल. काही शास्त्रज्ञांच्या मते, निरुपद्रवी असा आणखी एक वर्ग आहे. प या निरुपद्रवी जीवाणूपासून दुधाच्या दीर्घकाळ टिकण्याच्या क्षमतेवर विपरी परिणाम होत असल्याने. त्यांना पूर्णपणे निरुपद्रवी म्हणणे योग्य होणार नाही क्षय, पटकी, अमांश, त्रिषमज्वर वगैरे रोग दुधातर्फे प्रसारित होऊ शकतात. गावो गावच्या जगांमध्ये रोगाचा प्रसार थांबविण्यासाठी प्रथम मिठाईच्या दुकानांव नियंत्रण आणले जाते हे आपल्या सर्वांना माहीत आहेच. प्रसुत होणारे रोग मानवी जीवनापुरते मर्यादित नसून जनावरांच्या रोगांचाही फैलाव दुधातर्फे होऊ शकतो जीवाणूंच्या या संभाव्य धोक्यामुळें दुधाचे वर्गीकरण, त्यात असलेल्या जीवाणूंच्या संख्येवरूनही करता येईल.

१ मिलीलीटर दुधातील जीवाणूंची संख्या	दुधाची गुणवत्ता
४ ते ५ लक्ष	चांगले दूध
५ ते ४० लक्ष	साधारण दूध
४० ते २०० लक्ष	वाईट प्रत
२०० लक्षापेक्षा अधिक	त्याज्य प्रत

निसर्गाने दुधामध्ये लॅक्टोनींनसारखे पदार्थ निर्माण करून या जीवाणूंपासून आपले संरक्षण केले आहे. पण या लॅक्टोनीनचा अंमल सुमारे तीन तासच टिकत असल्यामुळे दुधाची " निरसेपणाची " अवस्था, त्यापेक्षा अधिक काळ टिकवत येत नाही. म्हणजेच, दुधाची विक्री जर दूध काढल्यापासून तीन तासांचे आत होणार नसेल किंवा त्यावर ते टिकवण्यासाठी काही प्रक्रिया होणार नसेल तर हा व्यवसाय धोक्याचा आहे.

संसर्ग :

दुधातील जीवाणूंची वाढ, ही केवळ त्यांची मूळ उपस्थिती, संख्या, किंवा तपमान यावरच अवलंबून असते असे नाही. दुधाशी संपर्क येणारी काही साधने किंवा इतर उपकरणे यामुळेही ही संख्या वाढू शकते. पुढील तक्त्यावरून या प्रदूषणाची कल्पना येईल.

पदार्थ	त्यातील जीवाणू संख्या
१) नळाचे शुद्ध केलेले पाणी	१०० प्रती मिली लीटर
२) दूध काढणाऱ्या माणसांचे सर्वसाधारण स्वच्छ हात.	१०० ते १००० प्रती चौ. सेंमी.
३) निरोगी गाईचे दूध	१०००० ते १००००० प्रती मिली लीटर
४) हवेतील धुलीकण	१००० ते १०००० प्रती घन सेंटीमीटर
५) खराब पाणी	१०००० प्रतिलिटर अथवा अधिक
६) शेतातील पाणी	६० लक्ष प्रती ग्रॅम
७) शेण	१० कोटी प्रती ग्रॅम

अस्वच्छ पाणी, भांडी वगैरेंमुळे होणारे प्रदूषण टाळण्यासारखे आहे. भारतीय उपखंडात असणारे हवामान, जीवाणूंच्या वाढीला अनुकूल आहे. विशेषतः सकाळ

संध्याकाळचे तपमान म्हणजेच दोहनाच्या वेळचे तपमान विशेष अनुकूल असते. त्यामुळे दूध व्यवसाय करणाऱ्यांना, आपल्या उत्पादित दुधावर काहीतरी त्वरेने प्रक्रिया करणे आवश्यक आहे.

निर्मूलनाऐवजी प्रतिरोध :

दुधावर स्वच्छतेच्या प्रक्रिया करून, त्यातील मूलतः झालेले बिघाड दुरुस्त होऊ शकत नाहीत. फक्त पुढील बिघाड थांबवणे शक्य आहे. म्हणून दूध टिकवायचे असेल तर मूलतः स्वच्छ असणे आवश्यक आहे. दूध दोहन जितके निर्जंतूक अवस्थेत करता येईल व नंतरचे प्रदूषण जेवढे टाळता येईल त्यावर या धंद्याचे भवितव्य अवलंबून आहे. तपमानाच्या बाबतीत काही पाहण्या करण्यात आल्या आहेत, त्यातून काढलेली अनुमाने विचारात घेण्यासारखी आहेत.

दुधाचे तपमान (फॅरनहीटमध्ये)	२४ तासानंतर प्रतिमिलीलिटर होणारी जीवाणूंची वाढ
३३	२४००
४०	२६००
४२	३१००
५०	११५००
५५	१८६००
६१	१३००००
७०	४५००००

प्रक्रियेच्या मर्यादा :

यावरून ६० अंश फॅ. चे पेक्षा तपमान जास्त असल्यास, दुधातील जिवाणूंची संख्या वाढती राहते असे दिसते. म्हणून दूध टिकवण्यासाठी ६० अंश फॅ. पेक्षा कमी तपमान ठेवणे आवश्यक आहे. दूध थंड तपमानात ठेवल्यामुळे त्याचे आयुष्य वाढते हे जरी खरे असले, तरी त्यालाही काही मर्यादा आहेत. दुधामधील जीवाणूंचे वर्गीकरण त्यांना मानवणाऱ्या तपमानानुसार करण्यात येते. १) थंड तपमानात वाढणारे म्हणजे सायक्रोफिलीक जीवाणू, २) मध्यम किंवा सर्वसाधारण तपमानात वाढणारे म्हणजे थर्मोफिलीक जीवाणू, व ३) उष्णता सहन करू शकणारे म्हणजे

थर्मोड्यूरीक जीवाणू थंड तपमानात सायक्रोफिलीक जीवाणूंची वाढ चालूच रहाते. आपल्या घरात एकदा दूध तापवल्यावर थर्मोड्यूरीक जीवाणूंपासून व पुनश्च दुषणापासून होणाऱ्या धोक्यांमुळे दुधाचे आयुर्मान अनिश्चित असते. उष्ण तपमानात दूध ठेवून ते टिकविण्यापेक्षा, ते थंड तपमानात ठेवून टिकवणे, अधिक सुलभ व कमी खर्चाचे आहे. त्यात दुधाचे विघटन होण्याचा धोका कमी आहे. दूध टिकवण्यामागची ही शास्त्रीय कारणमीमांसा लक्षात घेतली, की दुग्ध व्यावसायिकाला पुढील काळजी घेणे सोपे असते. उत्पादन व विक्री यात मोडणारा वेळ लक्षात घेऊन प्रक्रियेचे स्वरूप ठरविता येणे शक्य आहे.

क्रियाशक्ती :

प्रक्रियेचे स्वरूप लक्षात आले, तरी प्रक्रियेचे खर्च वैयक्तिक उत्पादकांना परवडण्यासारखे नाहीत. त्यासाठी एक तर दुधाची हाताळणी मोठ्या प्रमाणावर हवी किंवा अनेक शेतकऱ्यांचे सामुदायिक प्रयत्न हवेत. यातूनच सहकारी चळवळ उदयास आली. ज्या ठिकाणी सहकारी चळवळ रुजू शकली नाही, तेथे शासनास त्यात लक्ष घालावे लागले.

दूध उत्पादन क्षेत्रे जेवढी दूर तेवढी दुधाची वाहतूक अधिक व वाहतुकीचे अंतर किती कमी जास्त आहे या पेक्षा वाहतुकीच्या सोयी किती उपलब्ध आहेत यावर त्यातील सोयीस्करपणा अवलंबून आहे. पण वाहतुकीत धूळ, मानवी संपर्क, वगैरे धोके विचारात घेण्याजोगे आहेत. खेड्यातून सायकलवर बरण्या वाहून एस. टी. स्टँडवर पोहोचल्या तरी एस. टी. ची वाट पहात त्या बरण्यांना, कोठल्या परिसरात किती वेळ वाट पहात थांबावे लागते याचा विचार होणे आवश्यक आहे. एस. टी च्या टपावर किंवा ट्रकमध्ये मागील बाजूस दुधाच्या बरणीच्या बाजूला मातीची टोपली आहे की जेवणाचा डबा, वा कांदा-भाकरीचे गाठोडे आहे, यावर दुधाला येणाऱ्या वासाचे भवितव्य अवलंबून आहे. दुधाचे आरोग्यकारक स्वरूप टिकविणे, वाहतूक समस्यांमुळे येणाऱ्या अडचणींना तोंड देणे, वगैरे हेतूपोटी दुधावर प्रक्रिया करणे सुरू झाले. पण हे कार्य, एकट्यादुकट्याचे नाही. मुंबई, पुणे, नागपूर वगैरे शहरातून काही व्यक्ती नेटाने हा व्यवसाय करीत आहेत. पण त्यांनाही दिवसेंदिवस वाढणारे खर्च डोईजड होत आहेत. आणि म्हणून त्यांचे विक्रीमूल्य वाढते राहाते आहे.

विक्रीपूर्व प्रक्रिया :

दुधावर करावयाच्या प्रक्रियांचे स्वरूप स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे असते.

१) दूध गाळणे / स्वच्छ करणे

२) दूध थंड करणे
३) ग्राहकांची मागणी आणि पुरवठ्याचे प्रमाण यानुसार करावी लागणारी घृतांश टक्केवारीची फेरफार (स्टँडर्डडायझेशन)
४) टोण्ड मिल्क, डबल टोण्ड मिल्क, रिकम्बाईन्ड दूध वगैरेंची निर्मिती
५) पाश्चरीकरण
६) शीतगृहात साठवण
७) शीतपेट्यांतून अथवा शीतवाहनातून दुधाची ग्राहक-केंद्रापर्यंत वाहतूक
८) निर्जंतुकीकरण
९) डिस्पेन्सरसारख्या आधुनिक यंत्राचा दुधाच्या विक्रीसाठी उपयोग

दूध गाळणे, स्वच्छ करणे :

निसर्गतः दुधात दृश्य कचरा नसतो. याचे कारण शरीराच्या अंतस्थ भागातून प्रसवलेल्या दुधात असा कचरा येणे असंभव आहे. पण दूध काढतेवेळी, दुभत्या जनावरांच्या अंगावरील धूळ, केस, काडी, अन्य कचरा दुधात प्रवेश करणे सहज शक्य आहे दूध दोहनाच्या वेळी गाय–म्हैस हगणे व त्या मलमुत्राचे शितोडे दुधात उडणे अशक्य आहे असे म्हणता येणार नाही. बरेच वेळा सकाळ-सायंकाळी, म्हणजे दूध दोहनाच्या वेळी स्वच्छतेच्या दृष्टीने केर काढण्याचे काम चालू असते. गोठा झाडला जात असतो. अशावेळी वातावरणातील केरकचरा दुधात कळत नकळतपणे शिरतोच. दूध काढणाऱ्यांचे हात, शरीर नेहमी स्वच्छ असतेच असे नाही. फार क्वचितप्रसंगी तो हातपाय धुऊन, दोहनाला सुरुवात करतो. दुधासाठी वापरलेली भांडी किती स्वच्छ आहेत याचाही विचार करावयास हवा. पिढीजात पद्धतीनुसार आपण राख किंवा मातीने भाडी घासतो. व अपुऱ्या पाण्याने धुऊन काढतो. वाहत्या नळाखाली भांडी धुवायला, खेडोपाडी नळ योजना अजून कार्यान्वित व्हायच्या आहेत. त्यामुळे बादलीभर पाण्यात अधिकाधिक भांडी धुण्याचा कल असतो. म्हणून दुधाच्या भांड्यातून येणारा केरकचऱ्याचा वाटा नाकारता येत नाहीत.

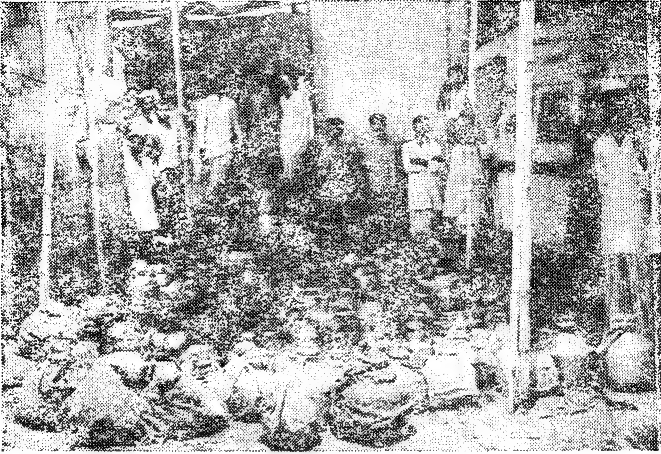
दूध स्वच्छ करण्यात दोन महत्वाचे मुद्दे आहेत. त्यातील पहिला मुद्दा म्हणजे केरकचऱ्यामुळे होणारा दुधावरील रासायनिक परिणाम म्हणजे दुधाची चव बदलणे, लौकर नासणे वगैरे टाळणे आणि दुसरा म्हणजे सूक्ष्म जंतूंना प्रोत्साहन मिळून त्यांची संख्या भरमसाठ गतीने वाढते, त्याला प्रतिरोध करणे. यासाठी दूध दोहनासाठी वापरावयाची भांडी शक्यतो अरुंद तोंडाची असावी व त्यांचा मुखभाग संपूर्णपणे वातावरणाशी संपर्क साधेल इतका उघडा नसावा. दूध काढताक्षणीच वस्त्रगाळ करणे सर्वात सोयीचे. वापरावयाची वस्त्रे मात्र फार भरड असू नयेत ' मलमल 'चे

कापड श्रेयस्कर. दूध उत्पादनातील संभाव्य केरकचऱ्याचे धोके गाळल्यामुळे कमी होतात.



स्वच्छ दूध उत्पादन

उत्पादकांकडून दूध निघाल्यानंतर जर लगेच ग्राहकाकडे जाणार असेल तर काही अधिक प्रक्रिया करण्याची आवश्यकता नाही. पण जर दूध सहकारी संस्थेत किंवा सरकारी केंद्रात द्यावयाचे असेल तर, त्या केंद्रावर वा संस्थेत दूध गाळण्याची आवश्यकता आहे. उत्पादक आपल्या बरणीतून दूध आणताना दूध हिंदकाळू नये म्हणून गवताची लहानशी जुडी किंवा फडके बरणीच्या तोंडाशी बांधतो. त्याचा हेतू स्तुत्य आहे. पण त्या गवताच्या काड्या कळत नकळत दुधात जातात. घरातल्या सगळ्या गाई–म्हशी पिळून होईपर्यंत दुधाची बरणी उघडीच रहाते, त्यात माशा, डास आपले भक्ष्य शोधण्याचा प्रयत्न करीत असतात. दुधात नागाची पिले, उंदीर निघाल्याची प्रकरणे मधून मधून वर्तमानपत्रात वाचावयास मिळतात, म्हणून अशा केंद्रांवर व संस्थांवर दूध गाळण्याची, झाकण्याची व्यवस्था असणे आवश्यक आहे. अशा ठिकाणी दूध वस्त्रगाळ न करता बारीक रव्याच्या चाळणीतून दूध गाळून घेतले तरी चालते.



दूध आणि आरोग्य :

प्रगत देशात दुधाचे आरोग्य जसे समजले जाते व आचरले जाते तसे भारतात अद्याप समजले जात नाही. सहकारी, सरकारी किंवा खाजगी दूध प्रकल्प भारतात जसजसे स्थिरावत आहेत, तसतशी स्वच्छ दुधाची जाण वाढत आहे. पण दूध निर्मितीमध्ये पाळावयाची काटेकोर स्वच्छता आणि दूध टिकविण्यासाठी ते कमी तपमानात ठेवण्याची पद्धत अद्याप आचरणात आणली जात नाही. आणि त्यामुळे दुधात अनेक सूक्ष्म जंतूंचा प्रादुर्भाव वाढता राहणें व त्यायोगे रोगांचा फैलाव होणें संभवनीय आहे. परंतु भारतात दूध प्राशन करण्यापूर्वी उकळून घेण्याची फार सोयीची प्रथा आहे. आणि त्यामुळे संभवनीय धोके टळले आहेत. घटसर्प, अमांश, विषमज्वरासारख्या रोगांचा दुधातून प्रसार होतो. पण त्या रोगांच्या साथीच्या वेळी अद्यापही त्या दृष्टीनें पाहिले जात नाही. बऱ्याच शहरातून दुभती जनावरे मोठ्या प्रमाणावर भरवस्तीत राहात असतात. आणि त्यामुळे ह्या जनावरांपासून मनुष्याला प्रत्यक्षपणे होणारा रोगांचा प्रादुर्भाव इतका मोठा असतो की, दुधावाटे होणारा प्रसार त्या मानाने गौण वाटावा. शासनाच्या व सहकाराच्या संघटीत प्रयत्नामुळे हे चित्र दिवसेंदिवस बदलत आहे.

दुधाबाबतच्या अपेक्षा :

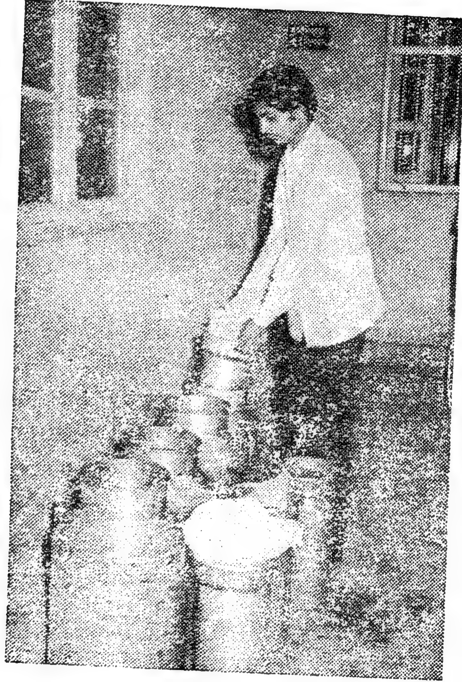
दूध उत्पादनाशी निगडीत असलेल्या व्यक्ती आणि संघटना त्यांची विपुलता लक्षात घेता आणि दरडोई होणारे कमी प्रमाणातले दूध उत्पादन पाहता दूध उत्पादनासाठी परिणामकारक कायदे तयार करणें कठीण होत आहे. सध्याचे दुधासंबंधीचे कायदे अस्तित्वात आहेत. त्यांचा रोख प्रामुख्याने दुधातील भेसळ थांबविणे हाच आहे. काही महानगरपालिकांच्या नियमानुसार जनावरांचे तबेले, दुधाची दुकाने वगैरेबाबत बंधने घातलेली आहेत व थोडया फार स्वच्छतेची अपेक्षा निर्माण केली आहे. परंतु हे कायदे किंवा नियम वस्तुनिष्ठ नसून बऱ्याच अंशी प्रगत देशांचे केलेले अनुकरण असते. स्थानिक परिस्थितीनुसार त्यात बदल करणे आवश्यक असते. दूध भेसळ प्रतिबंधक कायद्याचे अंमलबजावणीही नीटपणे केली जात नाही. कदाचित् अपुरी यंत्रणा किंवा सर्वसाधारण आस्थेच्याअभावी असे होत असावे.

दूध थंड करणे :

मोठ्या प्रमाणावर दुधाची हाताळणी किंवा वेळीअवेळी करावी लागणारी दुधाची विक्री अशा कारणांनी दूध टिकवून ठेवणे भाग पडते. आणि दूध थंड करणे हा त्यावरील सोपा उपाय आहे. काही ठिकाणी दुधाची विक्री दिवसातून एकदाच होते, तर उत्पादन मात्र दोनदा होते. संकरीत गाईपैकी काही गाई दिवसातून तीन वेळा पिळाव्या लागतात अशा प्रसंगी पूर्वापार प्रथा दूध मडक्यात भरून हवेशीर जागेत हंडीसारखे टांगून ठेवण्याची आहे. हवेतील उष्णतेमुळे बाष्पीभवन होऊन मडक्यातील दूध थंड रहाते. ही त्यातील शास्त्रीय क्रिया होय. काही ठिकाणी जमिनीत रांजण पुरून रांजणात पाणी भरून त्यात दुधाची भांडी लोंबकळती ठेवतात. रांजणातील पाणी गार असते म्हणून दूधही गार होते. हंड्याभोवती ओली पोती गुंडाळणे हीसुद्धा रुढ पद्धत आहे. पण या सर्व प्रथा लहान प्रमाणांवर दूध हाताळण्यास योग्य आहेत.

लहान लहान सहकारी संस्थांवर पाण्याची टाकी बांधावी व त्यात दुधाच्या बरण्या ठेवाव्या. दूध स्तनातून बाहेर पडते वेळी त्याचे तपमान जनावराच्या अंगाइतके म्हणजे १०२ अंश फॅ. असते, सर्वसाधारण पाण्याचे तपमान ऋतूमानाप्रमाण ५० अंश ते ८० अंश फॅ. असते. पाण्याच्या टाक्यात दुधाच्या बरण्या ठेवल्यामुळे दुधाचे तपमान १०२ अंश फॅ. वरून ८० अंश फॅ. इतके कमी होऊ शकते. याच टाक्यात थोडासा बर्फ किंवा बर्फाचे पाणी टाकले तर शीत करण्याचा परिणाम इष्टतेपेक्षा जास्त होईल. दूध थंड करण्याचा उद्देश समजून घेतला तर, त्याचे शीतकरण किती लौकर होणे आवश्यक आहे व त्यानुसार कोठली पद्धती वापरणे

ईष्ट ते ठरविता येईल. दुधाचे नैसर्गिक तपमान १०२ अंश फॅ. आहे. वातावरणाच
तपमानानुसार ते कमी कमी होत वातावरणाच्या तपमानाशी स्थिरावते. सुम
७० अंश फॅ. तपमानात सूक्ष्म जंतूंची वाढ फार झपाट्याने होते. म्हणजे दूध
तपमानातून दूर ठेवणे किंवा शक्य तितक्या लौकर दूर ठेवणे आवश्यक ठरते.
उद्देश लक्षात घेतला तर आपल्या घरगुती जुन्या पद्धती फारशा उपयोगी नाही
हे दिसून येईल.



संकलन : पूर्ण दक्षता

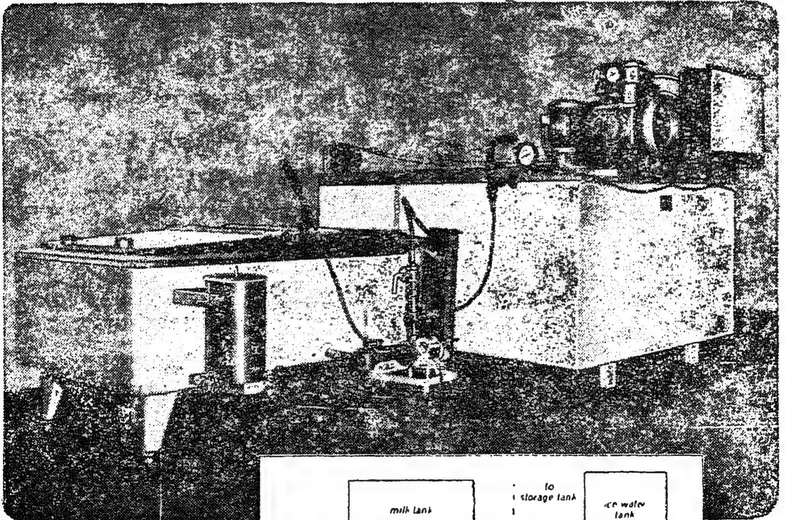
दूध थंड करण्यासाठी बर्फाचा वापर करणे सोईचे ठरते. परंतु बर्फ कारखाने सर्वसाधारणपणे मोठ्या शहरात असतात व दूध उत्पादन ग्रामीण भागात असते. त्यामुळे बर्फाची वाहतूक दूध संकलन करण्यापूर्वीच करावी लागते. आइस चेंबरच्या सहाय्याने दूध थंड करणे सोयीचे पडते. सर्वसाधारण आकाराच्या आइस चेंबरमधे दोन ते तीन किलो बर्फ राहू शकतो व त्यायोगे सुमारे ३० लिटर दुधाचे १० ते १५ डिग्री तपमान सुमारे १ तासात कमी होते. ३० लिटर दुधाचे तपमान कमी करण्यास सुमारे ५ किलो बर्फ आवश्यक आहे. सर्वसाधारणपणे संघटित माध्यमांना

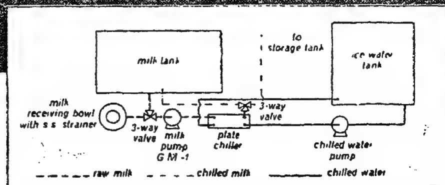
या पद्धतीने दूध थंड करून संकलीत करण्यास प्रतिलिटर दुधामागे अर्धा ते पाऊण किलो बर्फ लागतो. उन्हाळयाच्या तीव्रतेनुसार हे प्रमाण १ किलोपर्यंत असणे शक्य आहे

यंत्राचा वापर : पार्श्वभूमी :

यापेक्षा दूध थंड करण्यासाठी 'सरफेस कुलर' या यंत्राचा वापर सर्रास केला जातो. थंड पाण्याच्या नळयांवरून दुधाचा प्रवाह सोडण्यात येतो व दुधाचा पातळ पडद्यासारख्या एक एक थर थंड होऊन खालच्या कॅनमधे गोळा होत असतो. या यंत्रामुळे बर्फाच्या खर्चात थोडी बचत होते आणि शीतकरणाचे काम वेगानें होते. एका तासात या पद्धतीने पाचशे ते एक हजार लिटर दूध थंड करणे शक्य असते. एखाद्या टाकीत पाणी भरून त्यात कॅन ठेवल्यास व पाण्याची पातळी कॅनच्या गळयापेक्षा कमी पातळीवर ठेवली तरी दूध थंड करण्याचे उद्दीष्ट साध्य होऊ

MILK COOLING UNIT





शकते. टाक्यातले पाणी जितके थंड त्याप्रमाणात कॅनमधे असलेले दूध थंड होणार. आता हे पाणी थंड होण्यासाठी बर्फाचा किंवा शीतकरण यंत्राचा उपयोग केला जातो. शीतकरण यंत्राच्या सहाय्याने कॅनमधेही दूध थंड करणे शक्य असते. साधारण अर्ध्या तासात दूध थंड करणारी यंत्रे उपलब्ध झाली आहेत.

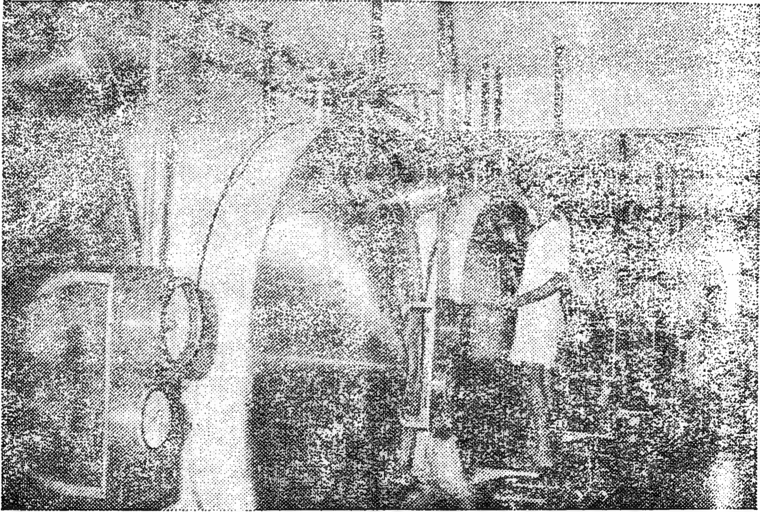
दूध शीतकरणासाठी यांत्रिक पद्धत निश्चित करताना संकलीत झालेले दूध लवकरात लवकर कसे थंड करता येईल हे पाहणे आवश्यक आहे. दूध निर्मिती होताक्षणीच ते थंड होऊ शकल्यास ते अधिक हितावह आहे. सूक्ष्म जीवाणूंच्या संख्या वाढीस प्रतिकूल तपमान त्वरेने निर्माण करणे आवश्यक आहे. शीतकरण करताना जी यंत्रसामुग्री वापरू ती स्वतः निर्जंतूक असली पाहिजे. तसेच ती वेळोवेळी निर्जंतुक करणे शक्य असली पाहिजे. गुळगुळीत पृष्ठभागाची वर्तुळाकार उपकरणे या दृष्टीने फार सोयीची असतात. जेथे पृष्ठभागांवर कोन निर्माण होतील तेथे सांधीफटीत दुधाचे विशेषतः घृतांशाचे घटक चिकटून बसतात व अशा जास्त सूक्ष्म जीवाणूंना सुरक्षित निवासस्थाने बनतात. ही उपकरणे वारंवार धुवावयाची असतात, रासायनिक द्रवांनी निर्जंतुक करावयाची असतात. काही प्रसंगी वाफेच्या फवाऱ्यांनी निर्जंतूक करावयाची असतात म्हणून उपकरणांसाठी वापरावयाच्या धातूचा विचार होणे आवश्यक आहे पितळ, तांबे, जस्त वगैरे धातू त्या मानाने कमी उपयोगाचे आहेत. निष्कलंक पोलाद किंवा स्टेनलेसस्टील सर्वात अधिक उपयोगी पडते.

अपेक्षित परिणाम मिळण्याच्या दृष्टीने, इन्स्टंट कुलींग किंवा तात्काळ शीतकरण यंत्रे अधिक सोयीची. दोन हजार लिटर दूध भरलेली टाकी दोन तासाच्या कालावधीत, अपेक्षित तपमानापर्यंत थंड करण्यापेक्षा, ताशी हजार लिटर वेगाने दोन तासात सर्व दूध पूर्णपणे थंड करणें अधिक श्रेयस्कर असते. या यंत्राची निवड करताना, त्यांच्या शीतकरणाच्या वेगापेक्षा, शीतकरणासाठी प्राप्त केलेले दूध दोहन कालापासून तीन चार तासांनी थंड करायचे असेल तर, वेगवान शीतकरण यंत्रे आवश्यक आहेत. पण, दोहनकालापासून एक दीड तासातच जर ते यंत्राद्वारे थंड करावयाचे असेल, तर कमी वेगवान यंत्रे सोयीची शीतकरण यंत्रसामुग्रीचा उपयोग जितक्या विकेंद्रित प्रमाणात करावयाचा असेल, तितक्या प्रमाणात त्याचा शीतकरण वेग कमी असला तरी चालतो. याचाच अर्थ डेस्को, बल्क, कुलर वगैरे सारखी साधने एकेका खेड्यापुरती मर्यादित असावीत. सामुहीक शीतकरणासाठी त्यांचा वापर योग्य नाही.

दूध शीतकरणासाठी सर्वसाधारणपणे दोन प्रकारच्या पद्धती प्रचलित आहेत. पहिली म्हणजे मानवचलित व दुसरी म्हणजे यंत्रचलित पद्धती. माठ, रांजण, मडके वगैरे मातीच्या भांड्यात, बाष्पीभवनामुळे पाणी चांगले थंड होते. या पाण्यात दुधाचे भांडे लोंबकळत ठेवले, तर त्या पाण्यामुळे दूधही थंड होते, प्रत्यक्ष

मातीच्या भांड्यांत दूध ओतले तर ते थंड होईल, पण त्याला मातीचा वास लागेल म्हणून या पाण्यात दुधाचे भांडे लोंबकळत ठेवणे सोयीस्कर आहे दुधाच्या हंड्यांना बाहेरून कितान किंवा पोत्याच्या कापडाचे (छिद्रयुक्त कापड) असे शिवले, ते वारंवार ओले केले तरी बाष्पीभवनामुळे हंड्यांतील दूध थंड राहाते. पण हे प्रयोग उन्हाळ्यात जेवढे यशस्वी होतात, तेवढे पावसाळ्यात किंवा हिवाळ्यात परिणामकारी होत नाहीत. त्यामुळे दुधाच्या हंड्यांत बर्फ भरलेले भांडे लोंबकळत ठेवणे अधिक परिणामकारी ठरते. आज खेडोपाडीसुद्धा आइस चेंबर्सचा प्रसार झाला आहे.

आजकाल मोठमोठ्या टाक्यांमध्ये (स्टेनलेस स्टीलच्या) दूध साठवून त्यातच थंड करण्याची यंत्रे निघाली आहेत. या यंत्रांना सर्वसाधारणपणे कुलींग टँक्स किंवा



दुधाची साठवण

बल्क कुलर्स असे म्हणतात. सर्वसाधारणपणे १ ते २ हजार लीटर क्षमतेच्या या टाक्या दोन तासात दूध थंड करतात. दूध थंड करण्याची प्रक्रिया जितकी शीघ्र तेवढी अधिक चांगली म्हणून आता प्लेट चीलर्स नावाची शीतकरण यंत्रे निर्माण झाली आहेत. थंड झालेले दूध वातानुकूलीत टाक्यात किंवा इन्स्युलेटेड टाक्यात साठवले जाते.

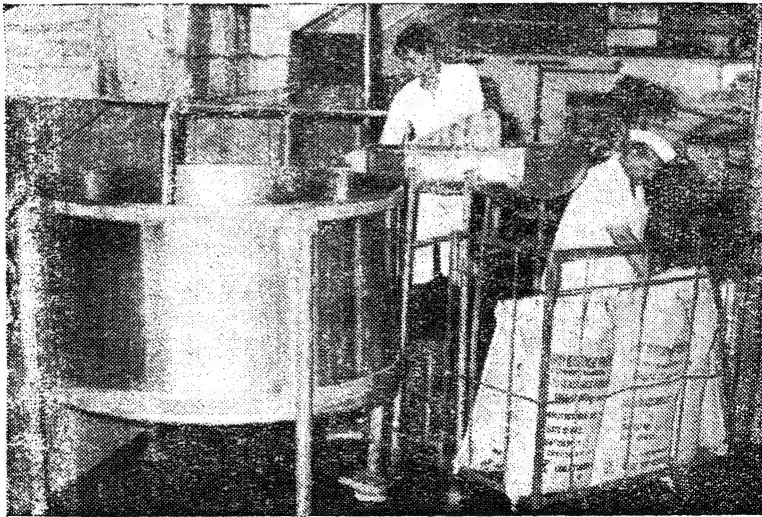
दूध थंड करण्यामुळे आणि ते थंड स्थितीत ठेवल्यामुळे त्यातील सूक्ष्म जंतूंची

वाढ रोखण्यात येते व त्यामुळे दूध नासण्याची साहजिक प्रक्रिया रोखली जाते दुधाचे तपमान वाढले, तर हे सूक्ष्म जंतू पुन्हा जोमाने वाढतात व त्यामुळे दू नासण्याचा धोका वाढतो. त्यामुळे दूध नुसते थंड करून भागत नाही; तर अखंडपणे थंड ठेवणे आवश्यक असते.

थंड केलेल्या दुधात साय संथपणे वर येते व त्यायोगे जर ते दीर्घकाल टाकीत साठवले तर वरती साय म्हणजे घृतांश व खाली मलईविरहीत दूध असे दोन भाग होतील. म्हणून दूध थंड असताना कायम मंद हालचाल त्यात ठेवणे आवश्यक आहे. यासाठी ॲजिटेटर्सची व्यवस्था केलेली असते. हे ॲजिटेटर्स मंदगतीने फिरणे आवश्यक आहे. नाही तर घुसळण्याची क्रिया होऊन सर्व घृतांश लोण्यासारखा वेगळा होईल.

प्रमाणीकरण (स्टँडर्डायझेशन) :

दुधाचे विक्रीचे भाव सर्वसाधारणपणे त्याच्या प्रतीवर ठरविलेले असतात याचा अर्थ त्यातील घृतांशाच्या प्रमाणावर ठरविलेले असतात, असे म्हटले तर फारसे चूक होणार नाही. गाईच्या दुधापेक्षा म्हशीचे दूध महाग असते याचे हेच कारण आहे. अशी भावधारणेची कसोटी योग्य आहे किंवा नाही, हा जरी विवाद मुद्दा असला तरी वस्तुस्थिती नाकारता येणार नाही म्हशीच्या दुधात घृतांश



प्रमाणीकृत दुधाची निर्मिती

७ टक्क्यापेक्षा अधिक आहेत, त्या दुधातून काही टक्के घृतांश काढून अतिरिक्त घृतांशाच्या सहाय्याने पुन्हा दूध तयार करणे वगैरे प्रकार प्रचलीत आहेत. ज्या देशात दुधाचे उत्पादन अमाप आहे अशा ठिकाणी दुधाची भुकटी तयार होते. ही भुकटी आयात करून त्यात आपले अतिरिक्त घृतांश मिसळून नवीन दूध तयार करणे शक्य आहे. मनुष्यमात्राला ३ ते ३.५ टक्के घृतांशापेक्षा अधिक घृतांश पचत नाहीत, या तत्त्वाचा फायदा घेऊन अतिरिक्त चरबीचा उपयोग अन्य ठिकाणी करणे हाच या स्टँडर्डायझेशनमधला हेतू आहे. टोण्ड दूध, डबल टोण्ड दूध हे त्यातलेच प्रकार आहेत.



७. प्राशनार्थ दूध

नैसर्गिक अवस्था

निरोगी गाई किंवा म्हशीचे दूध स्त्रवतेवेळी जवळजवळ जंतुविरहीत असते, याचा अर्थ त्या दुधात त्यावेळी मानवी जीवनास अपायकारक अशा सूक्ष्म जंतूंची संख्या मर्यादित असते. व दूध खराब होण्यास जे सूक्ष्म जंतू जबाबदार असतात, अशा सूक्ष्म जंतूंचा अभाव असतो. परंतु हे दूध स्तननलिका किंवा शरीराच्या अन्य भागाशी संपर्क साधून प्रत्यक्ष बाहेर पडेपर्यंत त्यात अनेक प्रकारच्या सूक्ष्म जंतूंचा शिरकाव होतो. त्यामुळे स्वच्छ परिसरात राहून काढलेले दूधसुद्धा काही वेळात नासण्याचा संभव असतो.

प्रक्रिया का ?

दूध जेव्हा बऱ्याच गाई–म्हशींचे एकत्र केलेले असते, तेव्हा त्यातील सूक्ष्म जीवजंतूंमुळे उद्भवणारा धोका मोठा असतो. दुभत्या जनावरांच्या आरोग्यामुळे जेवढा हा प्रश्न गंभीर असतो, त्यापेक्षा जास्त दूध हाताळणारी माणसे, त्यांची स्वच्छता, त्यांनी वापरलेली भांडी, आणि परिसराची स्वच्छता या कारणांमुळे त्याचे गांभीर्य वाढते. दूध हे जसे आपल्या मानवाचे पूर्ण अन्न आहे; तसेच ते इतर सूक्ष्म जीवांचेही पूर्ण अन्न आहे. त्यामुळे दूध प्राशनापूर्वी त्यावर अन्य सूक्ष्म जीवांनी किती हल्ला केला आहे, आणि त्यांची संख्या मर्यादित कशी ठेवता येईल याकडे लक्ष देणे आवश्यक आहे. त्या सूक्ष्म जंतूच्या वाढीला पोषक असे तपमान उष्ण कटिबंधातील सर्व देशात असते. त्यामुळे दूध, द्रव स्थितीत टिकविणे ही या देशात एक प्रकारची कसरतच ठरते. विशेष प्रयत्न केल्याशिवाय दूध टिकविणे कठीणच असते. प्राशनार्थ दुधात किमान रोगकारक जंतू नसण्याची दक्षता घेणे आवश्यक आहे. सूक्ष्म जंतूची वाढ रोखण्यासाठी सर्व साधारणपणे दोन मार्ग अवलंबिले जातात. पहिला म्हणजे प्रतिकूल परिस्थिती निर्माण करून त्यांची संख्या 'जैसे थे' ठेवणे व दुसरा म्हणजे उष्णतेसारख्या प्रक्रियांनी त्यांची संख्या कमी करणे.

शीतकरण :

विशिष्ट तपमानात सूक्ष्म जंतूंची वाढ जोरात होते. याचाच अर्थ अन्य तपमानात त्यांची वाढ मर्यादित प्रमाणात होते किंवा पूर्णपणे थांबते. अनेक प्रयोग केल्यावर असे आढळून आलेले आहे की दूध थंड ठेवल्यास त्यातील सूक्ष्म जंतू फारच मंदगतीच्या संख्येने वाढतात. त्यामुळे दूध काढल्याबरोबर ते थंड केल्यास व तसेच थंड ठेवल्यास ते दीर्घकाळ टिकू शकते व त्यामुळे आपण लांब अंतरावर त्यांची वाहतूक करू शकतो. मिरज, चाळीसगाव, श्रीरामपूर, कर्जत (कुलाबा जिल्हा), मलकापूर वगैरे ठिकाणांहून बर्फाइतके दूध थंड करून त्याची वाहतूक रेल्वेने केली जाते. बर्फाच्या लादयासारख्या दूध बर्फाच्या लादयाही काही ठिकाणी बनविल्या जातात. व बाहेरील साच्यासकट त्यांची वाहतूक केली जाते. रांजणात पाणी भरून, त्यात दुधाचे भांडे लोंबकळत ठेवणे हा सुद्धा दूध थंड करण्याचा एक प्रकार आहे. दुधाच्या बरण्यांना बाहेरून ओली पोती बांधून, सायकलस्वार दुधाची वाहतूक करीत असतात. बाष्पीभवनामुळे दुधाचे तपमान थंड राहते हीच यातील शास्त्रीय कारणमीमांसा होय. बर्फाच्या सहाय्याने दूध थंड करणे ही क्रिया फक्त संघटित विक्री-माध्यमातून केली जाते. शीतकरण यंत्रांद्वारे दूध थंड करण्याचे अनेक प्रकार आहेत. त्यापैकी क्षणिक (इन्स्टंट) शीतकरण यंत्रे अधिक प्रभावी ठरतात. दूध टिकविण्यासाठी नुसते थंड करून भागत नाही; तर ते थंड स्थितीत ठेवावे लागते. यासाठी उष्णता प्रतिबंधक वेष्टण असलेल्या भांड्यामध्ये ते साठवण आवश्यक असते.

उष्णतेची प्रक्रिया :

शीतकरणामुळे दुग्धजन्य अपाय लांबवले जातात. जे आज घडणार आहे ते कालांतराने घडवता येते. शत्रूचा हल्ला थोपविण्यापेक्षा शत्रूवर आघात करणे अधिक सोयीचे असते. म्हणून या सूक्ष्म जंतूंचा नाश करता आला तर अधिक श्रेयस्कर. आपल्याकडे म्हणजेच भारतात सर्वत्र दूध पिण्यापूर्वी तापवून घेण्याची परंपरा आहे. त्यातील मूळ हेतू दुधातील सूक्ष्म जंतूंचा नाश करणे हाच आहे. दूध उतू जाईपर्यंत तापविणे म्हणजे ते २१२° फॅरनहीट किंवा १००° से. ग्रेड-पर्यंत तापविणे या क्रियेत दुधातील बहुसंख्य सूक्ष्म जंतूंचा नाश होतो आणि त्यामुळे ते पिण्यास सुरक्षित ठरते. काही सूक्ष्म जंतू स्वतःच्या शरीराभोवती कठीण कवच निर्माण करतात व उष्णतेला तोंड देतात. अपायकारक जीवाणू, सुदैवाने उष्णतेला तोंड देऊ शकत नाहीत. अनेक प्रयोग व अनुभवानंतर असे सिद्ध झाले आहे की, रोगकारक जंतू १६२° फॅ. पेक्षा जास्त उष्णता सहन करू शकत नाहीत सर्वात अधिक उष्णता सहन करणारा क्षय रोगाचा जंतू १६२° फॅ.ला पंधरा सेकंद ठेव-

ल्यास मरतो. म्हणून या तपमानापर्यंत तापविले तरी भागण्यासारखी आहे. प
उरलेल्या जंतूंचा प्रादुर्भाव कमी होण्यासाठी ते थंड ठेवावे लागते. या विशि
तपमानावर दूध तापवून लगेच थंड ठेवावे लागते. या विशिष्ट तपमानावर ता
वण्याच्या व दूध थंड करण्याच्या प्रक्रियेला पाश्चरायझेशन असे म्हणतात. पाश्चा
शास्त्रज्ञ लुई पाश्चरने लावलेल्या शोधावरून या प्रक्रियेस हे अभिदान पडले आहे.

पाश्चरीकरणासाठी वापरावयाच्या दुधाबाबत पुढील चार कसोटया पाळ
आवश्यक असते.

१) जास्तीत जास्त असंसर्गिक दूध उपलब्ध करणे.

२) सर्व रोगकारक जंतूंचा नाश करणे व दुधाचा मूळ वास न बिघडवि व त्यातील पोषक घटक अबाधीत ठेवणे.

३) पाश्चरीकृत दुधाचा कोठल्याही सूक्ष्म जंतूंशी संसर्ग येऊ न देणे.

४) दूध तापविण्याच्या प्रक्रियेतून निसटलेल्या जंतूंमूळे दूध नासणार नाही अशी खबरदारी घेणे.

दूध पाश्चरीकरणाच्या विविध पद्धती प्रचलीत आहेत. प्रत्येक पद्धतीत काही विशिष्ट फायदे-तोटे आहेत. दूध तापवताना त्याला कसलाही वास येणार नाही एवढी काळजी सगळ्या पद्धतीत प्रामुख्याने घेतली जाते जितक्या कमी तपमानाल दूध तापवू तितकी जास्त वेळ उष्णता द्यावी लागते. सर्वसाधारणपणे पुढील सह पद्धतींचा सोयीनुसार वापर केला जातो.

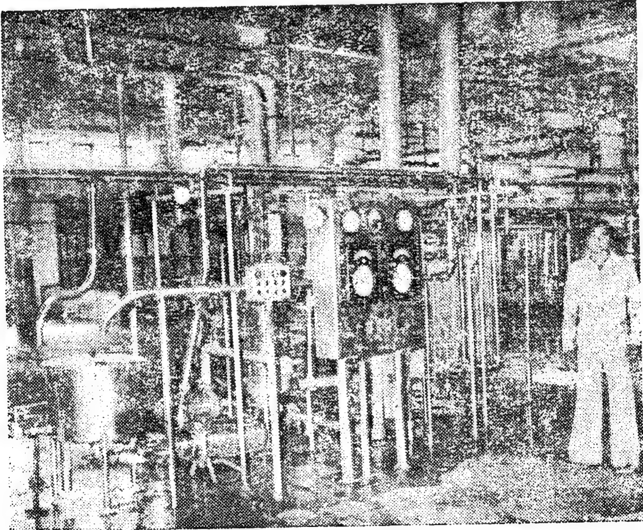
१) **बॅच होल्डर पद्धत :** या पद्धतीत ५०० ते १००० लीटर क्षमतेच्या टाकी भोवती, गरम पाण्याच्या नळ्या, मधून वाफ किंवा गरम पाणी खेळवले जाते व त्यायोगे दुधाचे तपमान १४०° फॅ. किंवा ६०° से. पर्यंत वाढवले जाते. पुढे याच तपमानावर दूध सुमारे ३० मिनिटे ठेवले जाते व नंतर थंड पाण्याच्या सहाय्याने दूध याच टाकीत १०° से. किंवा ५०° फॅ. पर्यंत थंड केले जाते. नंतर दूध टाकीतून बाहेर काढून अन्य साधनांनी ५०° से. किंवा ४०° फॅ. पर्यंत थंड केले जाते. या पद्धतीत एका वेळी टाकीच्या क्षमतेइतकेच दूध पाश्चरीकृत होऊ शकते.

२) **प्रवाही धारण पद्धत (कंटीन्युअस होल्डींग पद्धत) :** या पद्धतीत दूध अन्य साधनांनी ६५° से. पर्यंत तापवून घेऊन मग पहिल्या पद्धतीच्या टाक्यात दूध अर्धा तास ठेवले जाते. नंतर वरील पद्धतीप्रमाणेच थंड करण्यात येते. दूध तापविणे व थंड करणे या दोन निरनिराळ्या भांडयांतून होत असल्यामुळे या प्रक्रि-येला पहिल्या पद्धतीपेक्षा अधिक गती मिळते. परंतु या दोन्ही पद्धतीतून वापरलेली भांडी स्वच्छ करणे कठीण जाते. भांड्याच्या बाजूला व तळाला बसलेली 'करवड' किंवा 'प्रथिनाचे जळके अवशेष' काढून भांडी स्वच्छ करणे कष्टप्रद होते. या शिवाय दूध सतत उष्ण तपमानात राहिल्यामुळे, उष्णताप्रिय सूक्ष्म जंतू या प्रक्रियेत वाढत राहण्याचा धोका असतो. म्हणजेच पर्यायाने असे म्हणावयास हरकत नाही, की

पहिल्या किंवा दुसऱ्या बॅचमध्ये (हिश्शांमध्ये) प्रक्रिया झालेल्या दुधापेक्षा तिसऱ्या, चौथ्या हिश्शांमध्ये सूक्ष्म जंतूंची संख्या कमी होणार नसेल तर ती प्रक्रिया त्या प्रमाणात निष्प्रभ ठरते. सध्या ही प्रक्रिया पद्धती कालबाह्य ठरली आहे.

३) **फ्लॅश किंवा क्षणिक पद्धती :** दूध १४० अंश फॅ तपमानावर अर्धा तास तापत ठेवण्यापेक्षा क्षणभर तापवून थंड करणे या पद्धतीत आता पुष्कळच सुधारणा झाल्या असून प्रक्रिया तपमानबाबतही बरेच संशोधन झालेले आहे. त्यामुळे ही पद्धत आता कालबाह्य झाली आहे.

४) **उष्ण तपमान लघुकालीन (एच. टी. एस.. टी.) पद्धत :** या पद्धतीत दूध ७१ अंश से. किंवा १६२ अंश फॅ. तपमानापर्यंत तापवून त्याच तपमानात सुमारे १५ सेकंद ठेवले जाते व नंतर त्वरेने ४० अंश फॅ. पर्यंत किंवा ५ अंश से. पर्यंत थंड केले जाते. या पद्धतीमध्ये प्रवाहीपणा आणणे शक्य झाले आहे स्टेनलेस स्टीलच्या पुस्तकाच्या पानासारख्या पातळ तबकड्यामधल्या पोकळीतून दूध व गरम पाणी खेळवून दूध तापवणे शक्य असते. दूध तापविण्यासाठी लागणारी उष्णतठ प्रत्यक्ष वाफेतून किंवा गरम पाण्यातून घेणे शक्य असते. आज बहुतेक मोठमोठ्या दुग्धशाळांमधून याच पद्धतीचा अवलंब केला जात आहे. आज भारतात सर्वात मोठ्या आकाराचे जे पाश्चरीकरण यंत्र उपलब्ध आहे, त्याची क्षमता ३०,००० लीटर्स इतकी आहे. या पद्धतीत दुधाचा बाहेरच्या हवामानाशी अजिबात



प्रक्रिया विभाग

संपर्क नसल्यामुळे व दूध सतत प्रवाही अवस्थेत असल्यामुळे दुधावर साय धरण्याचा प्रश्न उद्भवत नाही. यासाठी वापरात असलेल्या यंत्रणेमध्ये दिवसेंदिवस सुधारणा होत आहेत व विशिष्ट तपमानाला दूध तापल्याखेरीज ते त्यातून बाहेर येऊ शकत नाही. तसेच दुधाच्या तपमानाचे आलेखही काढले जातात. त्यामुळे आलेखांच्या तपासणीवरून दूध पाश्चरीकृत झाल्याची खात्री करून घेता येते सध्या अशा तऱ्हेची यंत्रे निरनिराळ्या क्षमतेमधे म्हणजे ताशी ५०० ते ३०,००० लीटर क्षमतेपर्यंत उपलब्ध होत आहेत.

५) अत्युच्च तपमानाची प्रक्रिया : पाश्चरीकरणाच्या वर उल्लेखिलेल्या पद्धतीव्यतिरिक्त आजकाल दूध काही ठिकाणी अत्युच्च तपमानापर्यंत तापविले जाते. व दुधातील सर्व संभाव्य सूक्ष्म जंतूंचा नाश केला जातो या पद्धतीला आल्ट्राहाय प्रक्रिया पद्धत असेही संबोधण्यात येते. दुधाचे तपमान ३०० अंश फॅ. पर्यंत वाढवले जाते. यायोगे दूध दीर्घकाळ टिकण्यास मदत होते. हे जरी खरे असले तरी दुधातील अन्य उपयोगी घटकांचे अवमूल्यन होते व दुधाचे आहारातील स्थान त्यायोगे गौण ठरण्याचा संभव उद्भवतो.

पाश्चरीकरणाशिवाय दूध निर्जंतुक करण्याच्या पद्धतीही काही ठिकाणी प्रचलीत आहेत. या प्रक्रियेसाठी गाईचे दूध अधिक सोयीचे असते. दुधातील सर्व घटकांना विशिष्ट उष्णतामान द्यावयाचे असेल तर ते सर्व घटक एकजीव होणे आवश्यक आहे. शास्त्रीयदृष्ट्या दूध हे मिश्रण आहे. मिश्रणातील प्रत्येक घटकांचे आकारमान भिन्न आहे. हेच आकारमान बलदाबाने कमी करून समपातळीवर आणल्यास दूध हे मिश्रणाऐवजी संयुगासारखे होईल. व अशा संयुगसम द्रवाला उष्णता देऊन ते दीर्घकाळ टिकवणे शक्य आहे. म्हणून निर्जंतुकीकरणासारख्या प्रक्रिया अस्तित्वात आल्या. प्रवासात, लढाईवर किंवा दुर्गम अशा थंड हवेच्या ठिकाणी निर्जतुक दूध नेणे, वापरणे सोयीचे होते.

या प्रक्रियेमध्ये वर सांगितल्याप्रमाणे दुधाचे 'एकजीवीकरण' किंवा होमोजिनायझेशन करणे अगत्याचे आहे दूध विशिष्ट तपमानावर तापवून बाटल्यातून ते पुन्हा निर्जंतुक केले जाते. म्हणजे दूध प्रत्यक्ष दोन वेळा तापते आणि त्यामुळे कोठलेही सूक्ष्म जंतू शिल्लक रहात नाहीत. अशा तऱ्हेने निर्जंतुक केलेले बाटलीबंद दूध प्रत्यक्ष उन्हात ठेवले नाही तर दोन-चार वर्षे टिकायला काहीच अडचण नाही. दुधात निरनिराळी सरबते रंग मिसळून जी दूधपेये करण्यात येतात, ती दूधपेये निर्जंतुकीकरण पद्धतीने दीर्घकाळ टिकवता येतील. सध्या अशा तऱ्हेची दूधपेये बाजारात उपलब्ध आहेत.

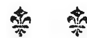
६) बाटली बंद करणे : ग्राहकाला सीलबंद अवस्थेत दूध मिळाल्यास पसंत असते. त्यानुसार बाटल्यामधून दुधाचे वाटप केले जाते. परंतु बाटल्याची वाहतूक, धुणावळ यामध्ये फुटतूट फार होते. बाटली आकाराने जेवढी लहान तेवढे तिच्या



काही पाश्चात्य दूध-वेष्टने

फुटण्याचे प्रमाण कमी. एका लिटरच्या आकाराची बाटली अर्धा लिटरबाटलीपेक्षा लवकर फुटते. यंत्राच्या सहाय्याने बुचे लावणे सोयीचे असते. म्हणून बाटल्या जरी लहानमोठ्या असल्या तरी त्यांची तोंडे एकाच आकाराची असतात. बुचांसाठी कलर्ड अॅल्युमिनियम फॉईल वापरणे सोईचे असते. अन्य तऱ्हेची झाकणे महाग पडतात.

बाटल्याऐवजी अन्य साधनांनी आता दूध सीलबंद करता येते. विशिष्ट तऱ्हेच्या प्लॅस्टिकच्या पिशव्यांमधे दूध भरून पिशवीचे तोंड सीलबंद करता येते. सॅचेट पॅक, टेट्रा पॅक अशा निरनिराळ्या अभिधानाने हे पिशवीबंद प्रकार ओळखले जातात. बाटल्यांच्या मानाने या पिशव्यातून वाटप करणे कमी खर्चाचे नाही.



८. ग्राहक-उत्पादक यांचा समन्वय

दुधाची बाजारपेठ

दैनंदिन विक्री करण्यासारखे अनेक व्यवसाय आहेत. अनेक सेवाही तशाच दैनंदिन आहेत. पोस्टमनची नोकरी, रस्त्यावरील झाडूवाला वगैरे आत्यंतिक गरजेच्या सेवा आहेत. त्यांच्या अभावी जीवनक्रम विस्कळीत होण्याची शक्यता आहे. ह्या गरजांना तर भाव आहेतच. पण दुधाइतकी आत्यंतिक निकडीची गरज दुर्मिळच !

वास्तविकपणे समाजातील प्रत्येक कुटुंबाला दुधाची गरज आहे. दुधाचे एकूण उत्पादन गरजेच्या मानेने तोकडे आहे. त्यामुळे उत्पादीत दुधाचा उठाव ताबडतोब व्हावयाला हवा. पण प्रत्यक्षात तसे होत नाही. या विक्री व्यवसायातील ही एक मोठी समस्या आहे. दुधाचा खरा आणि मोठा ग्राहक शहरातच आहे. म्हणून दूध-उत्पादक शहरात त्यांच्याजवळ येऊन राहू लागला. कृत्रिम वातावरणात जेथे माणसांना रहावयास जागा नाही, नळाला पुरेसे पाणी नाही, म्युनिसिपालिटीच्या सांडपाण्याची व्यवस्था नीट नाही, अशा ठिकाणी तो दुभती जनावरे घेऊन दूध उत्पादन करू लागला. पण दुधाची निर्मिती जास्त राहिल्याने ग्राहक त्यांच्यापासून खऱ्या अर्थाने दूरच राहिला.

समस्यांची निर्मिती :

एक लिटर दूध मिळविण्यासाठी मासिक ६०० रुपये मिळविणाऱ्या माणसाला रोज निदान एक तास काम करावे लागते. अमेरिकेमध्ये ह्याच श्रेणीच्या कामगाराला फक्त ८ मिनिटे काम करावे लागते.

आपले वार्षिक उत्पन्न फक्त ६५० रुपयांचे आसपास आहे. आहारशास्त्राप्रमाणे आपल्याला २०० मिलीलीटर x ३६५ = १०५ लिटर्सची गरज आहे. दोन रुपये दराप्रमाणे केवळ दुधाचीच किंमत २१० रुपये होते. एकूण उत्पन्नाच्या अशा तऱ्हेने ३ रा भाग दुधासाठी ग्राहक खर्च करणे अशक्य आहे.

ग्राहकाला आर्थिक स्थैर्य नाही, त्याच्या उत्पन्नाच्या गरजेप्रमाणे वाटप तो

करू शकत नाही. म्हणून दूध ही आवश्यक बाब असूनही तो त्यावर पुरेसा खर्च करू शकत नाही. अश्वत्थाम्याला पिठात पाणी मिसळून दूध म्हणून पाजणारे द्रोणाचार्य घरोघरी निर्माण होऊ लागले आहेत. मुलांना दूध प्रावयास देणे आज मध्यम वर्गाला परवडेनासे झाले आहे. दुधाची तहान चहा-कॉफीवर भागविली जात आहे. साजुक तुपाची जागा वनस्पती तुपाने घेतली आहे. आहारातील विविध घटकांचे महत्व ज्याला थोडेफार समजते, त्या सुशिक्षित समाजाची ही अवस्था आहे. आधुनिक सुखसोयी ज्यांना परवडतात, त्यांच्या रुचिवैचित्र्यासाठी इतकी प्रलोभने आहेत की उन्हाळयाच्या दिवसात भरमसाठ किंमती देऊन थंड पेये ते विकत घेऊ शकतात. पण त्यांना पाव लिटर दुधाबद्दल आस्था नाही. ज्यांचे पोट हातावर आहे, असा मजूरवर्ग तर कधी दूध घेण्याचा विचारच करत नाही. कोरा चहाच त्यांच्या अंगवळणी पडला आहे. दूध हे अन्न आहे, हे त्याच्या खिजगणतीतच नाही. ग्राहकांच्या परिस्थितीनुरूप याबाबतची अनास्था ही दुधाच्या विक्रीव्यवस्थेबद्दल मोठी समस्या आहे. मध्यमवर्गीय माणूस आर्थिकदृष्टया सुखी होण्याचा प्रयत्न करीत आहे. यासाठी तो श्रीमंतवर्गीयांना आदर्श मानतो. नवराबायको नोकरी करून कालांतराने घरात रेफ्रीजरेटर घेतात. आणि फ्रीज विकत घेण्यात जे अनुकरण आहे, त्यापेक्षा जास्त अंधानुकरणाने त्या रेफ्रीजरेटरमधल्या साईड रॅकमधे सरबताच्या बाटल्या लावल्या जातात. दूध, लोणी, दही, चक्का, चीज यासाठी फ्रीजमधे जागा ठेवलेली दिसत नाही.

ग्राहक दुधासंबंधी का उदासीन आहे, याचा विचार करणे आवश्यक आहे. कदाचित यातूनच विक्रीच्या अपयशाची किल्ली सापडू शकेल. बहुसंख्यांना दूध घेणे परवडत नाही, तर काहींना दूध चटकन प्राप्त होऊ शकत नाही. दुधाचे भाव परवडत नाहीत म्हणून ग्राहकाने आपली दुधाची गरज कमी केली आहे. लहान मुलांना दुधाऐवजी अन्य पौष्टीक आहार देण्याकडे कल झाला आहे. त्याची क्रियाशक्ती मर्यादित आहे. उत्पन्नापैकी फार थोडा वाटा ते दुधासाठी खर्च करू शकतात.

समस्येचे दुसरे अंग :

या उलट दूध उत्पादन हे शेतीचे अविभाज्य अंग आहे. बैलाशिवाय शेती नाही, खताशिवाय पीक नाही, म्हणून शेतकऱ्याला जनावरे बाळगणे (आवश्यक) अगत्याचे आहे. केवळ खताकरता जनावरे बाळगणे फार महाग पडते म्हणून दुभती जनावरे ठेवावी लागतात. शेतकऱ्याकडील दूध शहरात कसे न्यावयाचे हा यक्ष प्रश्न आहे. रोज दिवसातून दोनदा शहरात जाणे परवडत नाही. एखादा खवेवाला किंवा दुधाचा व्यापारी गावात आला तरच त्या दुधाला मोल यायचे. नाहीतर घरी दूध पडून रहावयाचे. दिवसेंदिवस येणाऱ्या अडचणींमुळे शेतकरीही वैतागलेला आहे आणि साहजिकच त्याचे दूध उत्पादनाकडे लक्ष कमी आहे.

व्यापारी तत्त्वावर दूध उत्पादन करणारे लोक शहरात राहतात आणि वाढत्या खर्चाला तोंड देतात. ग्राहकाला परवडणाऱ्या भावात दुधाची विक्री करतात पण त्यासाठी त्यात पाणी भेसळ करतात. मिसळावयाचे पाणी काय स्वच्छतेचे असते कोण जाणे ! पण त्या योगे निदान विक्रीचे भाव कमी करणे शक्य झाले आणि दुरावलेली ग्राहके जवळ करता आली. भेसळ प्रतिबंधक कायद्यांना चुकवणे फार जिकीरीचे होते. या कायद्याचे पहारेकरी इतके दिवस फक्त सॅनिटरी इन्स्पेक्टर असत व त्यांना खूष ठेवले की काम भागत असे. पण महाराष्ट्र शासनाने अन्न व औषधी प्रशासनाला हे काम देऊन भेसळ करणेही जड करून टाकले आहे.

समस्येचे आर्थिक स्वरूप :

टोण्ड दूध, डबल टोण्ड दूध, स्टॅन्डर्डाइज दूध, वगैरे अभिधाने देऊन शासनानेही स्वस्त दूधविक्री अंगीकारली आहे व दिवसेंदिवस निर्भेळ दुधाचें दर्शनही दुर्लभ होऊ लागले आहे. दुधाचे भाव कमी करून विक्री समस्या सुटत नाहीत. ग्राहकांची आजपर्यंतची प्रथा, महिन्याचा हिशेब पुढील महिन्याच्या १ ल्या आठवड्यात चुकता करण्याची आहे. म्हणजेच उधारीला प्राधान्य आहे. जो गवळी जितके जास्त उधार ग्राहक सांभाळू शकतो, तोच गवळी यशस्वी होऊ शकतो. याचाच अर्थ गवळ्यांना, दूध-उत्पादकाला आपल्या खर्चाच्या इतर अनेक बाबींबरोबर, उधारीसाठी काही तरतूद करावी लागते. एक वेळ भीक मागणें सोपे आहे. पण उधारी वसूल करणे नाही. कारण भीक मागण्यात संकोच किंवा प्रतिष्ठेचा भाग नसतो. असलाच तरी भीक देणाऱ्याची प्रतिष्ठा वाढण्याचा भाग असतो. बिले वसूल करण्याकरिता दूधवाल्याला किती खेपा माराव्या लागतात, याचा अनुभव वर्णन करण्यापलीकडचा आहे.

शेतकरी जोपर्यंत आपले उत्पादीत दूध स्वतः किरकोळीने विकू शकतो, तोपर्यंत त्याला सर्वांत अधिक फायदा होतो. पण या क्रियेला स्वाभाविक मर्यादा आहेत. दररोज त्याला एवढा वेळ सापडणे कठीण आहे. त्याच्या दुधाचे प्रमाण किती आहे; यावरही ते अवलंबून आहे. त्याचा ग्राहक किती दूर आहे, याही गोष्टीचा त्याच्या नफ्यावर परीणाम होतो. बहुधा या व्यवसायात वाटप कारणारा आणि उत्पादन करणारा असे दोन घटक वेगळे असतात. त्यांचा एकमेकांशी प्रामाणिकपणा किती आहे, यावर त्यांचे यश अवलंबून आहे.

शारीरिक मर्यादा :

सकाळ संध्याकाळ दूध वाटप करणे फार जिकीरीचे काम आहे. मोठ्या शहरापर्यंत सायकलने रपेट करणे किंवा एस. टी., रेल्वेने प्रवास करणे, दारोदार हिंडणे, पाव लिटरपासून पाच लिटरपर्यंत ग्राहक शोधणे, या गोष्टी वाटतात तेवढ्या

सोप्या नाहीत. सणवार, ऊन, पाऊस, थंडी कशाचाही विचार न करता नैमित्तिक सेवा देणे ही कष्टाची बाब आहे. दुधवाल्यांच्या आगमनावर आपला दिनक्रम सुरू करणारे महाभाग काय कमी आहेत ! प्रत्येकाला पहाटे ५ वाजता दूध हवे, लवकर नको की उशीरा नको. सर्व ग्राहकांना एकाच समयी दूध पुरवठा करणे शक्य नाही. पण तरीही ग्राहकांना संतुष्ट ठेवण्याची तारेवरची कसरत तो करीत असतो

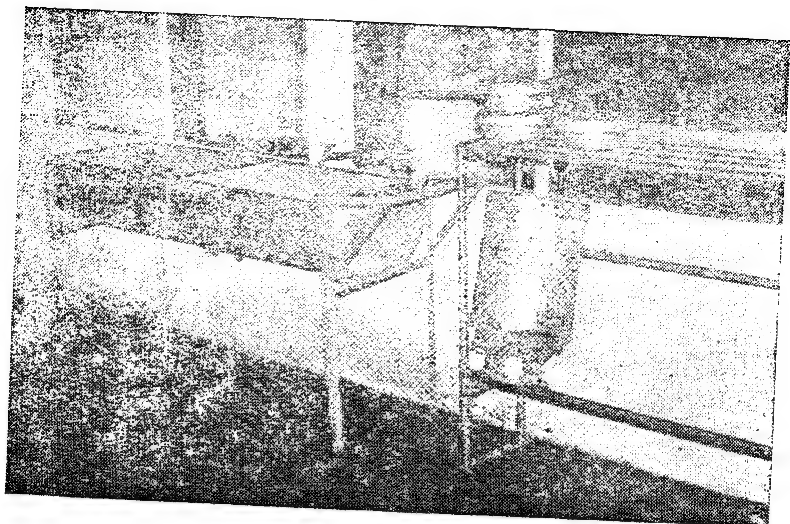
दूध हा सुलभ भेसळजन्य पदार्थ आहे. यातील भेसळ ग्राहकाला सिद्ध करणे वाटते तेवढे सोपे नाही. दूध वाटप करणारी मुले-माणसे प्रामाणिक असणे म्हणजे अपवादात्मकच. १० लि. बरणीतून १०॥ लि. दूध वाटणे या गोष्टीला फारसे कौशल्य लागत नाही. कायद्यांचे अंकुश जरी असले, तरी गोडीगुलाबीने ते अंकुश बोथट करण्याचे कौशल्य या मंडळीत असते. दूध तपासणीची संख्या आणि दूध विक्रेत्यांची संख्या यात फार तफावत आहे. कोणत्याही संघटनेला मग ती नगर-पालीका असो, ग्रामपंचायत असो की शासन यंत्रणा असो, केवळ दूध तपासणे हा उद्योग करणे परवडत नाही. तरी सटीसहामासी या संघटना कायद्याचा चाबूक उगारतात, म्हणून दूधविक्रेत्यांना, या मंडळींना सांभाळून भेसळ करणे सुलभ होते.

विक्री क्रियेचे गौणस्थान :

शेतकऱ्यांच्या दृष्टीने शेती हा मुख्य व्यवसाय आहे. दूध उत्पादन हा दुय्यम आहे. त्यामुळे दूध विक्रीवर त्याचे लक्ष कमी प्रमाणात केंद्रीत झालेले असते. त्यामुळे साहजिकच विक्रीबाबत जी पथ्ये पाळावयाची त्याबाबत तो उदासीन असतो जनावरांचा चारापाणी, शेणगोठा यावर त्याचा जास्त वेळ खर्च होतो. काही जाणकार शेतकरी जनावरांच्या स्वास्थ्यावर थोडा वेळ खर्च करतात आणि या सर्व गोष्टींचा परिणाम दूधविक्रीवर होतो.

ग्राहकांच्या वाढलेल्या अपेक्षा :

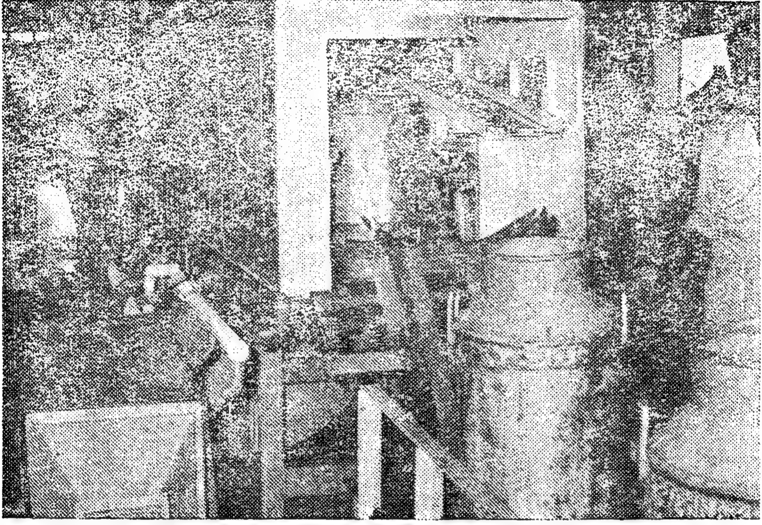
दूध हाताळण्यासाठी काही विशिष्ट भांडीकुंडी लागतात. घरातील रोजची वापरावयाची भांडी या कामी उपयोगी पडत नाही. दुधाच्या गाळण्या, मापे, बरण्या, सायकली यांची वेगळी सोय करावी लागते. त्यांची स्वच्छता कसोशीने पाहावी लागते. याकरिता पैसा आणि वेळ खर्च करावा लागतो. दिवसेंदिवस ग्राहकांच्या अपेक्षा रुंदावू लागल्या आहेत. थंड केलेले दूध तो अधिक पसंत करतो. थंड करण्यामुळे ग्राहकाला काही निश्चित फायदा होतो असे नाही. पण आजच्या प्रगत समाजाचे ते एक लक्षण मानले जाते. जी डेअरी थंड दूध देते मग ते किती का शिळे असना त्या डेअरीची विक्री अधिक असते. थंड दुधाच्या विक्रीबरोबर, ग्राहक आता बाटलीबंद दुधाची अपेक्षा करतो. बाटलीत दूध निर्भेळ असते ही त्यांची भाबडी समजूत आहे. बाटली भरून घरी आली की, त्याला आपण सुसंस्कृत



दूध स्वीकृती केंद्रावरील साहित्य धुलाईची व्यवस्था

आहोत असे वाटू लागते. बाटलीतले दूध मापाने बरोबर आहे का ? त्यात घृतांश किती आहे ? त्या बाटलीचे बूच घट्ट बसलेले आहे का ? या गोष्टीकडे तो काना-डोळा करतो. बाटल्यांचा वापर करणे दुधवाल्यांच्या दृष्टीने फार जिकीरीचे आहे. अर्धा लिटर आकाराच्या बाटल्या, पाव लिटर आकाराच्या बाटल्या अशा निर-निराळ्या तऱ्हेच्या बाटल्या खरेदी कराव्या लागतात. त्यांची रोजची धुणावळ, तूटफूट, त्यांना लावावयाची बुचे या गोष्टी फार खर्चाच्या आहेत. एक माणूस सायकलवर एकावेळी ४० ते ५० बाटल्या न फुटता नेऊ शकतो. पण तेच सुटे दूध मात्र ४० लिटरपर्यंत नेऊ शकतो म्हणजेच विक्रीच्या मजुरीवरही खर्च वाढतो. याशिवाय परतीच्या फेरीत रिकाम्या बाटल्यांचे ओझे वहावे लागते. रिकाम्या बाटल्या पिशवीत ठेवताना आडव्या-उभ्या कशाही ठेवल्या जातात. त्यामुळे त्या फुटण्याचा धोका जास्त असतो. बाटल्यातील दूध थंड असणे आवश्यक आहे. अन्यथा ते लवकर नासण्याचा संभव असतो. दुधाचा पांढरा रंग उष्णता लवकर ग्रहण करतो. त्यामुळे हवेतील उष्णतेचा परिणाम बाटलीबंद दुधावर लवकर होतो. त्याशिवाय ज्या भांड्यात ५ लिटर दूध भरलेले आहे त्याचा पृष्ठभागच बाहेरील उष्णतेशी संबंधीत असतो. तर अर्धा लिटर बाटलीत, बाटलीच्या आकाराचा पृष्ठ-भाग, उष्णतेशी संपर्क साधतो. बाटली थंड खोलीत ठेवले की,दुधातील घृतांश बाटलीच्या तोंडाशी येऊन बसतो. व त्यामुळे तेच दूध जर साध्या वातावरणात ठेवले तर असा सायीचा थर वर जमा होत नाही. त्यामुळे ग्राहकाला त्यांचा

दुधाच्या निर्भेळपणाविषयी शंका येऊ लागते.



बरण्यांची यांत्रिक धुलाई

बरेच वेळा दुधाची विक्री आगाऊ पैसे घेऊन कुपनाच्या सहाय्याने केली जाते. या पद्धतीत ग्राहकांचा पैसा दूध उत्पादकाला बिनव्याजाने वापरावयास मिळतो पैसा मिळाला तरी दूध विक्रीची हमी राहतेच असे नाही. महिन्याच्या शेवटी विक्री कमी झाल्याशिवाय राहात नाही. कुपनचा हिशोब ठेवणे, त्यांच्या खरेखोटेपणाची खात्री करणे यात काही कमी श्रम वाया जात नाहीत.

गरजेचे वाटप :

आपला देश बहुधर्मी आहे हे फार मोठे वरदानच आहे. सर्व धर्मांचे सण एकाच वेळी येत नाहीत. रमझान ईद, दिवाळी, दसरा, ख्रिसमस वगैरे सण निरनिराळ्या ऋतूत येतात. त्यामुळे सणासुदीला लागणारी दुधाची अतिरिक्त गरज भागविणे सोपे जाते. हिंदू धर्मातील सर्वच सणांना दुधाचे पदार्थ करीत नाहीत तरीही सणावारी दुधाचे अधिक वाटप करावे लागतेच. दसरा ते कोजागिरी पौर्णिमा या काळात विदर्भाइतका खप कोठेच होत नसेल. रमझान ईदचे दिवशी सर्वत्र दुधाला मागणी असते. मागणीप्रमाणे दुधाचा पुरवठा करणे फार कठीण आहे. उन्हाळ्यामध्ये लोकांचे स्थलांतर फार होतें. जो तो आपल्या खेड्याकडे किंवा अन्य

नातेवाईकांकडे जाऊ पाहतो. शहरातील दुधाच्या विक्रीवर उन्हाळयाच्या सुट्टीचा फार मोठा परिणाम होतो.

दूध उत्पादनातील विषमता ही विक्रीतील मोठी समस्या आहे. हिवाळयात अतिरिक्त पैदा होणारे दूध कसे खपवायचे हा एक मोठा यक्ष प्रश्न आहे. तर उन्हाळयात म्हशी आटल्यावर ग्राहकांची नड भागविणे तितकेच कठीण आहे. ग्राहकांच्या दृष्टीने म्हशीचे दूध श्रेयस्कर ठरते. कारण त्या दुधाने चहाला कमी दुधात रंग येतो. व घरची अन्नशुद्धीची (तुपाची) गरज भागते. गाईचे दूध लोक नाक मुरडूनच घेतात. आणि घेतलेच तर कमी भावाने विकण्याचा आग्रह धरतात. वास्तविक शेतकऱ्यांच्या दृष्टीने गाई पाळणे अधिक हितकर; पण या दुधाला उठाव नाही.

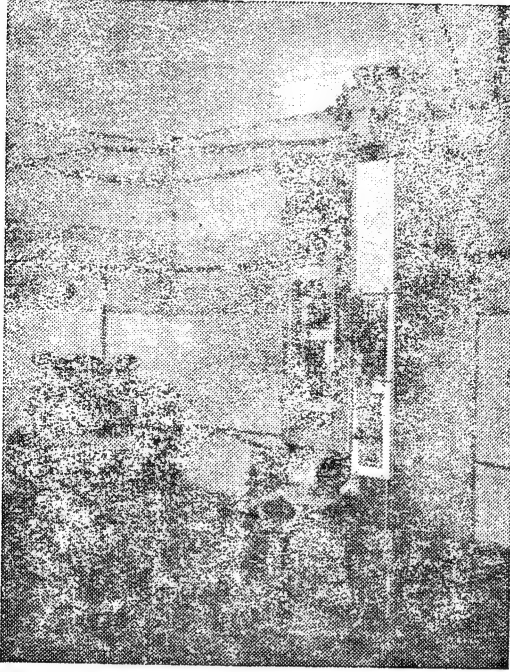
लाचारी व संधीसाधूपणा :

ज्या खेड्यांना शहरे जवळ नाहीत तेथील दुधाची विक्री पैसेवाल्यांवरच अवलंबून असते. हॉटेलवाले आणि खवावाले त्यांना म्हशी घेण्यासाठी कर्जाऊ रक्कम देतात आणि वर्षभराच्या दूध पुरवठ्यातून दामदुप्पट पैसे वसूल करतात. खवा घोटून दुधाचा भाव ठरविणे ही फार पुरातन प्रथा आहे. खवा २०० ते २५० ग्रॅम पडावा अशी अपेक्षा असते. पण हे 'खवा पाडणे' हॉटेलवाल्यांच्या किंवा खवेवाल्यांच्या कौशल्यावर अवलंबून असते. उन्हाळयात म्हणजे दूध टंचाईच्या काळात तो शेतकऱ्याचे कसलेही दूध स्वीकारतो, पण सुगीच्या काळात त्याचे दूध नाकारून अथवा कमी भाव देऊन त्याची भरपाई करून घेतो. सरकारी दूध योजना सुरू झाल्यामुळे काही शेतकऱ्यांची सोय झाली आहे. पण सरकारी शिक्षण, सरकारी, सहकारी नोकर, अन्य व्यापारी यांना दूध महागले आहे. सरकारी दूध योजनांची दूध विक्री मोठमोठ्या शहरांपुरतीच केंद्रीत झाली आहे. आणि म्हणून तालुक्यांच्या गावी दूध मिळणे कठीण झाले आहे.

वाढते वरखर्च :

दूध पाश्चराईज करून विकणे ही बाब व्यक्तिगत व्यवसायाला शक्य नाही, संघटीत माध्यमाला शक्य आहे. शरीरस्वास्थ्याच्या दृष्टीने दूध पाश्चराईज केल्याशिवाय विकणे गैर आहे. दुधामुळे रोगराई पसरण्याचा धोका मोठा आहे. पाश्चात्य देशात काही ठिकाणी पाश्चराईज केल्याशिवाय दूध विकता येत नाही. वास्तविक थंड हवामानाच्या प्रदेशात सूक्ष्म जंतूंची वाढ इतक्या झपाट्याने होत नाही. आपल्यासारख्या उष्ण कटीबंधात ही वाढ फार झपाट्याने होते. म्हणून पाश्चाराईज न केलेले दूध घातक आहे. पण या पायी येणारा खर्च, पेलण्याइतका आपला ग्राहक समर्थ नाही. आज परदेशात दुधासाठी बाटल्यांप्रमाणें टेट्रा पॅक,

पॉलिथीलीन पिशव्या वगैरे वापरल्या जातात. हलके हलके आपल्याकडेही याचा वापर सुरू होत आहे. दुधाच्या किमतीचे नाणे टाकून हवे ते मापभर दूध देणारी मिल्क डिस्पेन्सर यंत्रेही भारतात एक दोन ठिकाणी झाली आहेत.



पिशवी यंत्र

असंख्य खेड्यातून शहराकडे दुधाची जलद वाहतूक होऊ शकत नाही एस. टी. बसेस मोठ्या प्रमाणावर दुधाची वाहतूक करतात पण दुधाच्या वेळेत पळ-णाऱ्या एस. टी. गाड्या अजून कमी आहेत. रेल्वेने दुधाची वाहतूक होते. पण त्यालाही मर्यादा आहेत. मुंबईसारख्या ठिकाणी दूध स्पेशल लोकल गाड्या आहेत. पण हे सर्व प्रयत्न एकूण गरजेच्या मानाने तोकडे आहेत.

दूध प्रत्येकालाच घरपोच हवे असते. त्यात ग्राहक एक प्रकारची प्रतिष्ठा मानतो. सरकारी दूधवाटप केंद्रावर श्रीमंत माणूस आपला नोकर पाठवितो. त्याला स्वतःला दूध आणण्यात कमीपणा वाटतो. म्हणून सुखवस्तू वर्गाकडे खाजगी

गवळ्यांचा उकाडा असतो असे दिसून येईल. अन्न-औषधी प्रशासनातर्फे दुधा नमुने तपासले जातात. पण या तपासणीचे अहवाल फार उशीरा हाती येतात त्यामुळे दूध विक्रेत्याला आपले दोष सुधारायला संधी मिळत नाही. दुधाचे विक्र मूल्य आणि उत्पादन मूल्य यात फार मोठी तफावत आहे. प्रगत देशातसुद्धा १ विक्री मूल्यातून ४८ पैसेच उत्पादकांपर्यंत पोहोचू शकतात. आपल्याकडे सरका दूध योजना आतबट्ट्याचे व्यवहार विकासाच्या नावाखाली करीत आहेत. प असे किती दिवस चालेल ? उत्पादनापासून विक्रीपर्यंतचे दरडोई खर्च जेव्हा शेत करी किंवा त्यांच्या संघटना करू शकतील तेव्हाच शेतकऱ्याला खरा मोबदल मिळेल.



१. दुधाची ग्राहकापर्यंत पाठवणी

दैनंदिन कार्यक्रमांची सुरुवात चहाच्या किंवा कॉफीच्या कपानेच होते असे म्हटले तर चूक होणार नाही. अभ्यागताचे आदरातिथ्य करण्यासाठी चहासारखा अन्य कोणताही परस्पर सोयीचा पदार्थ नसावा. घरातील लहान मुलासाठी, जेवणात वापरण्यासाठी दही, ताक वगैरे अनेक कारणांमुळे दूध ही कुटुंबाची सर्वकालीन गरज आहे. घरी आणलेले दूध स्वच्छ पातेल्यात तापवून निरनिराळ्या कारणांसाठी त्याचा वेळोवेळी वापर करणे व उरलेले दूध दुसऱ्या दिवशी सकाळी दूध मिळेपर्यंत टिकविणे हे गृहिणींचे एक कर्तव्यच असते. दुधाचा वापर आपण कशाकरिता करीत आहोत, तें मनाशी योजून नकळतपणे दुधामधील घटकांचा विनियोग तिच्याकडून केला जात असतो. सहसा चहासाठी दुधाचा वापर करताना ती त्यावरची साय बाजूला करून उरलेला दुधाचा अधिक घनघटक भाग वापरीत असते. तर कॉफी तयार करताना आवडीनुसार सायीचा वापर करते. लोणी काढणे सुलभ जावे म्हणून ती सायीचे विरजण वेगळे लावते व सर्वसाधारण ताकाकरिता उरलेल्या दुधाचे विरजण वेगळे लावते. मुलांना पिण्यासाठी शक्यतो ती गाईच्या दुधाची सोय करायचा प्रयत्न करते.

प्रासंगिक वापरासाठी दुधाचा वापर बहुतेक कुटुंबातून केला जातो. मट्ठा, कढी, मसाल्याचे दूध, बासुंदी, श्रीखंड, खरवसाच्या वड्या या पदार्थांना सामाजिक प्रतिष्ठा गेल्या कित्येक वर्षांपासून मिळालेली आहे. व त्यानुसार गृहिणी सणासुदीला किंवा अन्य सोयीच्या दिवशी रोजच्यापेक्षा थोडे अधिक दूध घेऊन पूर्वतयारीही करीत असते. (सर्वसाधारणपणे एका विभक्त कुटुंबाला रोज एक लिटर दूध लागते) प्राचीन काळी आपल्या देशात जेव्हा नागरी व ग्रामीण जीवन असे। दोन भिन्न जीवनप्रवाह निर्माण झालेले नव्हते, तेव्हा दूध उत्पादक व ग्राहक यांच्यात अंतर फार नव्हते. म्हणून निरसे स्वच्छ दूध ग्राहकाला ताज्या अवस्थेत मिळणे शक्य होतें. पण औद्योगीकरणानंतर या दोन जीवनप्रवाहात खोल दरी निर्माण झाली आणि त्यांचे परस्परसंबंध-संपर्क संपुष्टात आले. शहरी दुधाची मागणी ग्रामीण भागातून वाहतूक सोयीच्या अभावी पूर्ण करणे अशक्य किंव

कठीण झाले. दुधावर ते टिकवण्यासाठी करावयाच्या प्रक्रिया ते सुखरूप अवस्थेत पोहोचवण्यासाठी शीत तपमानाच्या सोयी किंवा जलद वाहतुकीच्या दृष्टीने वाहने, रस्ते यांचा अभाव यामुळे दूध उत्पादनाचे स्थान शहराभोवतीच करणे प्राप्त झाले.

निर्भेळ दूध मिळण्याची खात्री, जर दुधाची धार ग्राहकाच्या देखत काढली तर लवकर पटते. म्हणून काही शहरी भागात गाई/म्हशी दारोदार नेऊन ग्राहका-समक्ष दूध काढून देण्याची प्रथा सुरू झाली. गेल्या ३०-३५ वर्षांपूर्वीपर्यंत ही प्रथा पुण्यात किंवा नागपूर शहरात प्रचलित होती. कोल्हापूर शहरात अद्यापही गंगावेस कट्ट्यावर धारोष्ण दूध काढून मिळते. या पद्धतीत निर्भेळता हा प्रमुख गुण होता. परंतु शहरांच्या वाढत्या लोकवस्तीमुळे ही पद्धती लवकरच बंद करावी लागली. शहरातून अथवा शहरानजीकच्या सायकलवरून अंतर काटता येईल अशा अंतरावरच्या उपनगरातून गोठे बांधण्याची व दुधाचे रतीब घरोघर पोहोचवण्याची पद्धत चालू राहिली. काही ठिकाणी दुधाच्या वेगळ्या बाजारपेठा ही निर्माण झाल्या. अशा तऱ्हेने उत्पादक व ग्राहक यांचे सान्निध्य कायम राहिले व दुधाची धार काढल्यापासून ग्राहकाच्या भांड्यात ते पडेपर्यंत फारसा वेळेचा अपव्यय होत नसे. त्यामुळेच दूध टिकवण्यासाठी वेगळ्या प्रक्रिया करण्याची आवश्यकता निर्माण झाली नाही.

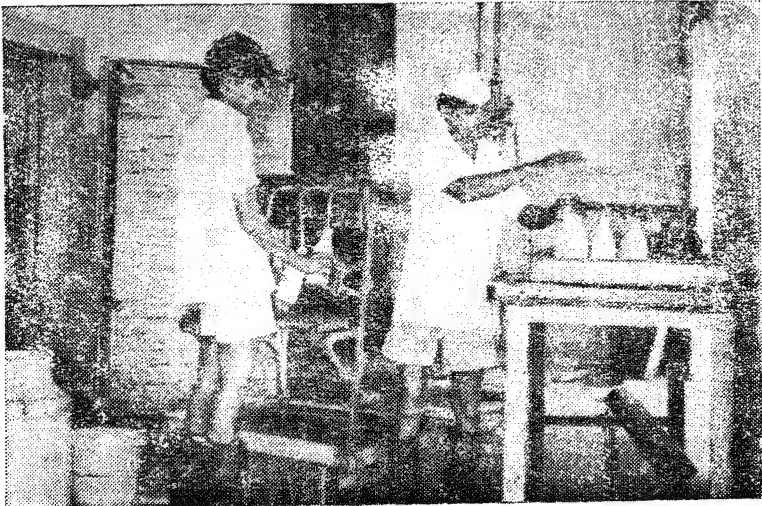
ही वाटपपद्धती प्रत्येक उत्पादक स्वतंत्रपणे अंमलात आणीत असे. त्यांचे सुयोजित व संघटित प्रयत्न नव्हते. त्यामुळे स्वच्छता, प्रक्रिया किंवा सीलबंद अवस्थेत दूध वाटप होत नसे. प्रतीबाबत नियंत्रणही नव्हते. स्वच्छतेच्या अभावी दुधामुळे रोगराई पसरण्याचा धोका गंभीर प्रमाणात होता. पटकी, टायफाईड-सारख्या संसर्गजन्य रोगांच्या ज्यावेळी साथी निर्माण होत असत त्यावेळी त्या काळच्या नगरपालिका नाक्यानाक्यावर बाहेरून येणारे दूध अडवीत असत, त्यांचे हंडे, बरण्या नाक्यावर तापविल्याशिवाय पुढे जाऊ देत नसत. ह्या गोष्टी काही वाचकांच्या स्मरणात असतील. शहरांची वस्ती वाढती राहिल्याने निर्माण केलेल्या पाणी, वीज, मलनिःस्सारण सोयी अपुऱ्या पडू लागल्या व त्यांचा परिणाम शहरी किंवा उपनगरी दूध उत्पादकावर झाला. दूध उत्पादनाची किंमत वाढती राहिली. वाढत्या खर्चाची ग्राहकांच्या क्रियाशक्तीशी सांगड घालण्याच्या दृष्टीने दुधाच्या प्रतीत तडजोड होऊ लागली.

या बाबतीतील तज्ज्ञ मंडळींना दुग्ध व्यवसाय ग्रामीण पातळीवरच करणे आवश्यक आहे याची जाण होती. सुयोजित दुग्ध व्यवसायाबाबत मागील प्रकरणी याबाबत सविस्तर खुलासा केलेला आहेच. त्यात विशद केल्याप्रमाणे महाराष्ट्र शासनाने दुग्धव्यवसायाला ग्रामीण भागात स्थिरता प्राप्त करून देऊन ग्राहक आणि उत्पादक यांचा दुवा सांधण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला. असेच प्रयत्न अन्य

राज्यातही झाले. राज्यकर्ते व शासन यांच्या सहकार्याने त्यात इतर राज्यांपेक्षा प्रकर्षता आली.

दूध योजनांच्या निर्मितीमुळे अनेक नवीन प्रश्न निर्माण झाले आहेत. ग्राहक व उत्पादक यांचा प्रत्यक्ष संपर्क तुटला आहे. योजना अधिकाऱ्यांची तारेवरची कसरत सुरू आहे दुधाच्या प्रतीबाबत ग्राहकाचे असमाधान तो संबंधित उत्पादकांकडे पोहोचवू शकत नाही दुधाची धार काढल्यापासून ग्राहकांच्या भांड्यापर्यंत पोहोचणे, त्याचा काळ पूर्वी जो काही मिनिटे वा तासाचे काही भाग असा होता, तो आता चार चार दिवसांवर आला आहे भंडारा, तूमसर किंवा चंदगड, गडहिंग्लज वा उदगीर भागात स्वीकारलेले दूध निरनिराळ्या प्रक्रिया माध्यमातून मुंबईला ग्राहकापर्यंत पोहोचवायला फार अवधी लागतो. या काळात दूध चांगल्या स्थितीत कमीत कमी खर्चात टिकवणे हे काम फार क्लिष्ट व गुंतागुंतीचे आहे. सुयोजीत वाटप व्यवस्थेमुळे मुंबई शहराची मोठी बाजारपेठ महाराष्ट्राच्या ग्रामीण भागाला उपलब्ध झाली आहे पण त्या बरोबरच सर्व जिल्ह्यातील दूध वाहिन्यांचे रस्ते मुंबईकडे निर्देशीत करावे लागले आहेत. नागपूर, पुणेसारख्या शहरी बाजारपेठा असल्या तरी मुंबई ही मोठी व प्रभावी बाजारपेठ आहे.

सुधारीत वाटप पद्धतीमुळे जबाबदाऱ्या व्यक्तीनिरपेक्ष होऊ लागल्या. योजनेचा अधिकारी जरी उत्पादकांच्या हितावह कार्यक्रम राबवत असला तरी उत्पादक व ग्राहक यामध्ये दुवा जोडणाऱ्या अनेक व्यक्ती असू शकतात. तथापि यापैकी



लहान दुग्धशाळेत ही कामे हाताने केली जातात

कोणाचेच ग्राहकाशी वा उत्पादकांशी सान्निध्य नसते. मध्यस्थाची भूमिका नाजूक असते. व यातूनच ग्राहकाचा विश्वास संपादन करू शकणाऱ्या नवनवीन सुधारणा अंमलात आल्या. बाटलीबंद दूध यातूनच सुरू झाले. अमूक माप, वाजवी किंमत, नियमित वेळेवर दूध पुरवठा, दुध तील ताजेपणा वगैरे गोष्टी काटेकोरपणे पाळणे आवश्यक झाले. पाश्चात्य देशांत बाटल्याऐवजी प्लॅस्टिक पिशव्यांचा वापर सुरू झाला ग्राहकांची पसंती लक्षात घेऊन प्लॅस्टिक लॅमिनेटेड कागदाच्या पिशव्या वापरल्या जातात. या पिशव्या त्रिकोणी, चौकोनी अशा सुटसुटीत आकारात उपलब्ध होत आहेत. कागदी खोक्यांचे आकारही काही ठिकाणी देण्यात आले आहेत. रेफ्रीजरेटर्सच्या सोयी निर्माण झाल्यामुळे दूध दोन-दोन तीन-तीन दिवस घरातच टिकवणे शक्य झाले आहे. त्यामुळे घरी लागणारे दूध रोज आणण्यापेक्षा आठवड्यातून एक दोन वेळा आणणे काही मंडळी पसंत करतात. पाश्चात्य देशांत त्यांच्या सोयीसाठी अर्धा लिटरऐवजी पाव लिटर किंवा मोठ्या मापाच्या दूधबाटल्या उपयोगात येत आहेत. दुधावर अधिक उष्णता देऊन ते दीर्घकाळ टिकवण्याचे तंत्र आत्मसात झाले आहे. त्यामुळे सुपर मार्केटमध्ये दुधाची अहोरात्र उपलब्धता करून देणे शक्य झाले आहे.

गरीब वस्त्यांमधून सुटे दूध विकणे सोईचे व स्वस्त होते. १०० ते ५०० मिलीलीटरपर्यंतचे असंख्य ग्राहक यात सहभागी असतात. या मंडळींनाही दुधाच्या प्रतीबाबत जागरूकता असते. यांचेसाठी बल्क डिस्पेन्सर, व्हेंण्डिग मशिन्स किंवा वातानुकुलीत दूध खोक्यातून दूध केंद्रावर वाटप केले जाते. दिल्ली येथे आज सुमारे ५० स्वयंचलीत मोजके सुटे दूध देणारी यंत्रे (ऑटोमेटीक व्हेंण्डिग युनिटस्) कार्यान्वित आहेत

गेल्या तीस वर्षांच्या अनुभवातून बृहन्मुंबई दूध योजनेने एक नवा जीवनप्रवाह निर्माण केला आहे. सुमारे ४००० वाटप केंद्रांतून सकाळ व दुपार मिळून प्रतीदिनी ९ ते १० लक्ष लिटर दूध अव्याहतपणे वाटप केले जात आहे विक्री करणारे कर्मचारी अंशवेळ काम करणारे आहेत. ते दुधाचे मोल जमा करून रोजच्या रोज कार्यालयात जमा करतात नियमितपणामुळे घरपोहोच दुधाची अपेक्षा ताणून धरली जात नाही आज महाराष्ट्रात शासकीय यंत्रणेमार्फत वाटप होणाऱ्या दुधापैकी सुमारे ८६ टक्के दूध एकट्या मुंबई शहरात खपले आहे. उदा. १९७८–७९ वर्ष अखेरी २५ कोटी लिटर्स दुधाला बाजारपेठ निर्माण झाली आहे व शेतकऱ्यांच्या पदरात प्रती वर्षी सुमारे ६० ते ७० कोटी रुपये अखंडीतपणे प्रवाहीत होत आहेत. दुधविक्री कार्यातील निम्म्याचा वाटा शेतकऱ्याला दिला जात आहे. ऋतुवैचित्र्यामुळे उन्हाळ्यात दुधाचा तुटवडा काही प्रमाणात जाणवतो दूधभुकटी व आयात केलेले निर्जंतुलीत लोणी वा स्थानिक लोणी यापासून पुनर्घटीत दूध निर्माण करून ही तूट भरून काढण्यात येते. दूध विक्रीच्या सोयीमुळे दूध उत्पादन

वाढते आहे. लवकरच काही वर्षात संपूर्ण वर्षाची द्रव स्वरूपातील दुधाची गरज पूर्ण होईल असा विश्वास आहे.



दूध वाटप

बृहन्मुंबई दूध योजनेचा दूध वाटपाचा व्याप प्रचंड प्रमाणावर आहे. दूध वाटप क्रियेत विशेषत: शहरी वाटप व्यवस्थेत व्याप मोठा असतो. हे प्रमाण लक्षात येण्याच्या दृष्टीने पुढील आकडेवारी दिली आहे. योजनांच्या प्रगतीबरोबर ही आकडेवारी बदलत राहील. तसेच वाटप व्यवस्थेच्या पद्धतीनुसार, त्यात आवश्यक फेरबदलही होत राहील.

	१९७८–७९	१९७९–८०	१९८०–८१
१) शासकीय वाहनांची संख्या (त्यात भाड्याने वापरलेल्या वाहनांचा समावेश नाही.)	४३३	४२३	४०८
२) वाटप केंद्रांची संख्या (यात इस्पितळे, ठोक ग्राहक यांचा समावेश नाही.)	३३०३	३३००	३५००
३) म्हशीच्या पूर्ण दुधाचे वाटप (लक्ष लिटर्समध्ये)	४००	४७५	४७४

४) प्रमाणीत दुधाचे वाटप (लक्ष लिटर्समध्ये)	२२५२	२२३९	५७४५
५) गाईचे दूध (लक्ष लिटर्समध्ये)	४३	५५	५२
६) डबल टोण्ड दूध (लक्ष लिटर्समध्ये)	१६३	७३	७३

बृहन्मुंबई दूध योजना १ मार्च १९४७ साली सुरू करण्यात आली. या योजनेत सध्या कुर्ला, वरळी व आरे येथे तीन दुग्धशाळा आहेत. आरे येथील दुग्धशाळा १-१२-१९५० रोजी सुरू करण्यात आली, तर वरळी दुग्धशाळा १-११-१९६२ रोजी सुरू झाली व कुर्ला येथील दुग्धशाळा ऑक्टोबर १९७६ मध्ये कार्यान्वीत झाली. दुधाचे वाटप शासकीय वाहनांच्या ताफ्याद्वारे व भाडोत्री वाहनांच्या ताफ्याद्वारे, सरकारी सहकारी दूध वाटप केंद्रांवर सकाळी व दुपारी, तसेच रुग्णालये, निरनिराळ्या संस्था, त्यांची उपहारगृहे, शाळा वगैरे ठिकाणी केले जाते. दूध वितरणाची सोय, बृहनमुंबई शहराखेरीज ठाणे, डोंबिवली, कल्याण, उल्हासनगर, भिवंडीपर्यंत वाढविण्यात आली आहे. अर्धालिटरच्या बाटल्या, प्रीपॅकच्या अर्धा व एक लिटरच्या पिशव्यामधून तसेच कॅनमधून सुटे दूधही विकण्यात येते याशिवाय मधुर दूध, लोणी, तूप, चीज, श्रीखंड वगैरे पदार्थांची विक्री काही विशेष विक्रीकेंद्रातून केली जाते.

दूध वाटपाच्या कार्यक्रमात अनेक वैचित्र्यपूर्ण कार्यक्रम योजता येतील. दुधाबरोबर, फळे, लोणी, पाव वगैरे पदार्थ विक्रीस ठेवल्यास, ते अधिक लोकप्रिय होऊ शकेल. गेल्या दोन तीन वर्षापासून, शालेय मुलांना पोषक आहाराऐवजी दूध वाटप करण्याची योजना शासनाने सुरू केली आहे. अविकसित भागातील, सुमारे ६ ते ११ या वयोगटाच्या शालेय मुलांना हे दूध दिले जाते. ग्रामीण भागातील प्राथमिक सहकारी दूध संस्था, शाळेच्या मागणीनुसार, हे दूध तापवून शाळेत पोहोचते करते. या दूध वाटपासाठी काही ठिकाणी आयात केलेल्या दूध भुकटीचा वापर केला जातो. अशा भुकटीऐवजी, दुधाच्या पुष्ट हंगामात, अतिरिक्त दूध निर्जंतुक करून पिशव्यांमध्ये भरल्यास, या पिशव्या मुलांना वाटता येतील. वाढत्या वयानुसार दूध पिण्याची आवड कमी होते. याचे कारण, दुधात उपलब्ध असलेला गोडवा चवीला अपुरा पडतो. आधुनिक तंत्रज्ञानामुळे हा गोडवा वाढविणे शक्य झाले आहे दुधाच्या पिशवीत दूध भरण्यापूर्वी जर "गॅलॅक्टेज" विकर काही प्रमाणात मिसळले, तर दुधातील गोडवा वाढतो असे दिसून आले आहे. प्राशनार्थ दूध सेवनीय करण्याच्या दृष्टीने आपल्याकडे हा प्रयोग करावयास हरकत नाही. गॅलॅक्टेज विकर, सुमारे एक आठवडा कार्यान्वित असते त्या दृष्टीने काही पूर्व प्रयोग होणे जरुरीचे आहे.

⚜ ⚜

१०. पदार्थ-निर्मितीची पार्श्वभूमी

उत्पादनातील ऋतुवैचित्र्य

निसर्गाने गाई, म्हशी, शेळयांच्या द्वारे मानवाची दुधाची गरज भागवली. दूध हे माणसाचे अन्न आहे. त्याला ते सर्व वयात आणि ऋतूत लागते. म्हणून तो गाई-म्हशी, शेळया पाळून आपली गरज भागवीत असतो. या दुभत्या जनावरांचे पुनरुत्पादन आवश्यक आहे. निसर्गाने त्यांचे पुनरुत्पादन ऋतुमानानुसार निश्चित केलेले आहे. नवजात जनावरांना स्वतःच्या पायावर उभे राहून चारा, पाणी शोधण्याची शक्ती येईपर्यंत चारा, पाणी सहजतेने उपलब्ध होणे आवश्यक आहे. त्यानुसार ज्यावेळी भरपूर वैरण, पाणी उपलब्ध होऊ शकते, अशा महिन्यात दुभत्या जनावरांचे पुनरुत्पादन होणे नैसर्गिक क्रिया आहे. पावसामुळे नवीन वाढणाऱ्या वनस्पतींना भूमिला भार होऊ नये म्हणून दुभत्या जनावरांची वीण पावसाळयात ठेवण्यात निसर्गाने एक अचूक समतोल साधला आहे. धान्य पिकण्याच्या सुमारास पक्ष्यांची वीण वगैरे कितीतरी नैसर्गिक समतोलाचे दाखले देता येतील. ह्या नैसर्गिक प्रक्रियेचा दूध उत्पादनावर व त्याच्या वापरावर फार मोठा परिणाम होतो. नवप्रसव जनावरे अधिक दूध देतात. व जनावरांची सर्वसाधारण वीण एकाच ऋतूत असल्यामुळे दूध उत्पादनात वर्षभर सातत्य रहात नाही. उष्ण कटिबंधातील देशात हिवाळयात भरपूर दूध उत्पादन, तर समशितोष्ण वा शीत कटिबंधात उन्हाळयात भरपूर दूध उत्पादन होते. मानवाची दुधाची गरज सर्वकालीन सारखी असल्यामुळे त्याला हे ऋतूवैचित्र्य मोठ्या प्रमाणात जाणवते. व अतिरिक्त दुधाचा प्रश्न निर्माण होतो. हे अतिरिक्त दूध वाया जाऊ न देता तो त्याचे निरनिराळे पदार्थ निर्माण करून त्यांचे सेवन करतो व पदार्थरूपाने दुधातील घटक अन्य ऋतूत उपलब्ध करून नैसर्गिक तूट भरून काढतो.

औद्योगिकरणाचे परिणाम :

औद्योगिकरणानंतर मानवाने आपली वसतीकेंद्रे बदलली आहेत. शहरे निर्माण करून निसर्गापासून तो दूर जात आहे. पण असे असले तरी त्याची शारीरिक गरज

बदलू शकत नाही. त्यासाठी त्याला नैसर्गिक उत्पादनावरच अवलंबून रहावे लागते. शहर आणि खेडी दुरावली तरी खेड्यावरच त्याचे जीवन अवलंबून आहे. खेडी जोपर्यंत शहरांशी जोडली जात नाहीत, तोपर्यंत ग्रामीण भागातील दूध शहरापर्यंत पोहोचू शकणार नाही. डोंगराळ पठारावर चारा भरपूर आहे. धनगर, कातकरी, आदिवासी मंडळी या भागात राहून नैसर्गिक शक्तींचा उपयोग करीत असतात. डोंगराळ भागात दुधाचे उत्पादन लक्षणीय प्रमाणावर होते. पण या दुधाची द्रव स्वरूपात विक्री करणे सोयीअभावी शक्य होत नाही. डोंगराळ भागाजवळ प्रामुख्याने खेडीच आहेत व त्यामुळे मोठा ग्राहकवर्ग जो शहरातून रहातो, त्याचा आणि डोंगराळ वस्तीचा संपर्क येत नाही. निसर्गशक्तीचा अनुकूल विनियोग करण्याच्या दृष्टीने त्या भागातील लोकांना दूध उत्पादन हा सोयीस्कर व्यवसाय आहे. दुधाच्या नाशवंत स्वरूपामुळे अशा भागातून दुधाचे अधिक टिकावू पदार्थ करून ते शहरात पोहोचवणे सुलभ आहे. पदार्थ निर्मितीमुळे विक्रीसाठी आठवड्यातून एक दिवसाचा वेळ मोडणे त्याला शक्य होते.

रुचिवैचित्र्याची आवश्यकता :

दूध पदार्थ निर्मितीची ही नैसर्गिक पार्श्वभूमी आहे. पण याबरोबर मानवाच्या अन्य सवयीही लक्षात घेणे आवश्यक आहे. रुचिवैचित्र्य हा त्याचा स्थायीभाव आहे. रोजच्या जेवणापेक्षा रुचीपूर्ण बदल केलेले सणासुदीचे व समारंभाचे जेवण तो अधिक आवडीने खातो. दोन ग्लास दूध दिले तर तो दुसरा ग्लास नाकारेल, पण एक ग्लास दूध, थोडे ताक किंवा दही व पेढे बर्फीसारखी मिठाई त्याला दिली तर दोन ग्लास दुधाचा मनवीटपणा त्याला जाणवत नाही. पचन संस्थेवरही ताण पडत नाही. म्हणून रुचिवैचित्र्यासाठी त्याला पदार्थ बनविणे अधिक सोयीचे होते. पचन सुलभता किंवा शरीरातील पचन संस्थेचा समतोल साधणे पदार्थ निर्मितीमुळे शक्य होते. पदार्थ निर्मितीमुळे दूध सेवनाची पातळी त्याला वाढवता येते.

ही पार्श्वभूमी मानवाने लक्षात घेतली आहे व त्यानुसार पदार्थ निर्मितीची परंपरा त्याने निर्माण केली आहे. निरनिराळ्या प्रदेशात त्यामुळे निरनिराळे पदार्थ लोकप्रिय झाले आहेत. प्राचीन काळी जेव्हा दूध उत्पादन पुरेशा प्रमाणात होते म्हणजे खेड्यातील गरज खेड्यात निर्माण होऊ शकत होती किंवा शहरी वाटपाची शहरांच्या अभावी आवश्यकता नव्हती, त्या काळी या दूध उत्पादनातील ऋतु वैचित्र्याला, प्रत्येक दूध उत्पादकाला तोंड द्यावे लागत होते. खेड्यामध्येही अनुत्पादक वर्ग होताच त्यांना दूध दिल्यावर उरलेल्या दुधाचे काय करावयाचे हा प्रश्न उत्पादकापुढे पडावयाचा. तो अशा वेळी दुधातला दीर्घकाळ टिकू शकणारा घटक म्हणजे लोणी किंवा तूप स्वतःकडे ठेवायचा व ताक इतरांना मोफत किंवा अल्प किमतीत देत असे. लोणी काढून उरलेल्या ताकातही प्रथिने आहेतच. दुधा-

पेक्षा ताक पचण्यास सोपे. ताकामुळे पोटातील जीवाणूंचा समतोल साधणे सोपे.

आम्लतेचा उपयोग :

आंबा वर्षातून एकदाच मिळतो. पण आपण त्याचे पदार्थ वर्षभर खातो. आंबा टिकविण्यासाठी आपण खारट, आंबट, गोड वगैरे टिकावू साधनांचा वापर करतो. हे पदार्थ वापरल्याने आंब्यावर होऊ शकणारा जीवाणूंचा परिणाम आपण मोठ्या प्रमाणावर थोपवू शकतो. हेच तत्व दुधाचे बाबतीत वापरात आणले आहे. आम्लतेचा उपयोग विशिष्ट पातळीपर्यंत आपण दुधाचे स्थिरत्व टिकवण्यासाठी करतो. दही, ताक, चक्का, लस्सी, श्रीखंड अशी कितीतरी उदाहरणे देता येतील. चक्का तयार करताना आपण दह्यातील पाण्याचा अंश कमी करतो व आम्लता वाढू देतो. पाणी कमी झाल्यामुळे व आम्लतेमुळे दुधातील घटकांचे रूपांतर थोपवू शकतो. त्यातच साखरेचा वापर केल्यामुळे आम्लता वर्धनावरही नियंत्रण येते व श्रीखंड अधिक काळ टिकू शकते.

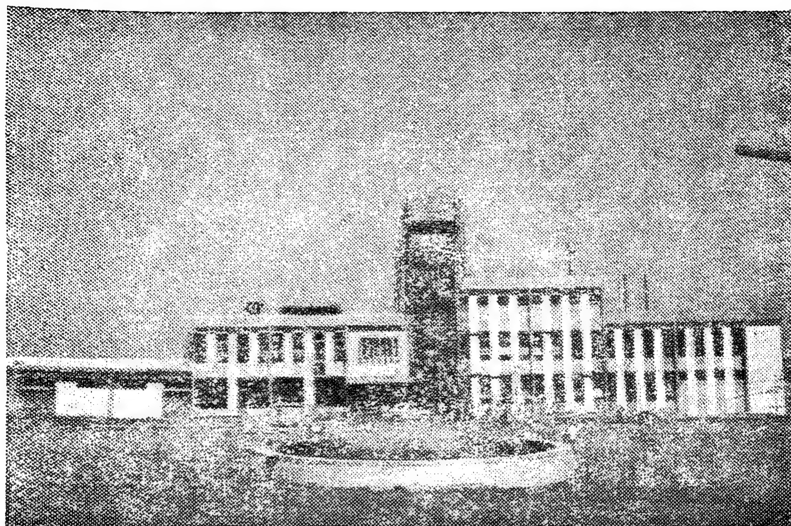
निर्जलीकरण :

दुधातील पाणी कमी करावयाचे झाल्यास ते तापवून अटवून कमी करता येते. खवा निर्मितीची हीच पार्श्वभूमी आहे. दुधातील सर्व घटक शाबूत ठेवून फक्त पाणी बाजूला काढणे हाच खवा निर्मितीतला मूळ हेतू आहे. पण त्यात साखर मिसळून पेढे-मिठाईसारखे चविष्ट पदार्थ तयार करता येतात.

साखळवण्याचे उपयोग :

दुधात सर्वात प्रथम विघटन पावणारा पदार्थ म्हणजे दुग्ध शर्करा व दूध प्रथिने. ' दुग्ध प्रथिनेप्रधान ' पदार्थ टिकवणे त्यामुळे अधिक त्रासाचे आहे वातावरणाची अनुकूलताही त्यासाठी आवश्यक आहे. याच कारणामुळे चीजसारखे प्रथिनेप्रधान पदार्थ उष्ण कटिबंधात लोकप्रिय झाले नसावेत. पनीरसारखा पदार्थ दक्षिण भारतापेक्षा उत्तर भारतात प्रचलीत असण्याचे कारण ह्यातच समाविष्ट आहे. चीज निर्मितीतसुद्धा घृतांशाचे प्रमाण मर्यादितच ठेवावे लागते. अन्यथा ते पाघळून चव, आकार बिघडून जाईल.

ह्या सर्व तत्वज्ञानाला विज्ञानाची जोड देऊन पदार्थनिर्मिती प्रमाणित स्वरूपात करणे शक्य झाले आहे. दूध भुकटी, केसीन आइस्क्रीम, निरनिराळ्या प्रकारची दूध पेये हे सर्व शास्त्रीय ज्ञानाचे व सुयोजित व्यवसायाचे परिपाक आहेत असे म्हणण्यास हरकत नाही. भारतीय मानक संस्थेने आता दुग्धजन्य पदार्थांची आपल्या भौगोलिक परिस्थितीनुसार मानके ठरवली आहेत पदार्थ निर्मिती ही आता घरगुती बाब राहिली नसून व्यावसायिक क्षेत्रात ती अवतरली आहे. पदार्थ निर्मितीमुळे काही राष्ट्रांच्या राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थापनेवर परिणाम होत आहे. उदा. डेन्मार्क, हॉलंड, न्यूझीलंड.



पदार्थ निर्मिती प्रकल्प

प्रसंगविशेषी आपण घरी जे दुधाचे पदार्थ करतो, त्याबाबत शास्त्रीय पार्श्वभूमी प्रत्येक कुटुंबाला समजावून देणे आवश्यक आहे. घरी घेतलेल्या दुधातून जास्तीतजास्त घृतांश कसा पृथक करता येईल, या बाबतही प्रबोधन होणे आवश्यक आहे. दुधाचे वापरापूर्वी न्युट्रालायझेशन किंवा उदासीनीकरण करणे कसे अगत्याचे आहे हे पटले म्हणजे बासुंदी करताना प्रथिनामुळे निर्माण होणाऱ्या गोळया किंवा चोथा टाळता येईल. खायच्या सोडयाचा थोडासा वापर केला तर हे सहज सुलभ आहे. तूप टिकविण्यासाठी अँण्टी ऑक्सिडंटचा वापर कसा करावा याचेही शिक्षण देणे शक्य आहे. घट्ट, एकसंध दही कसे करावे याबाबत मार्गदर्शन करता येईल. हे काम दूधवाटप योजनेद्वारे होणे आवश्यक आहे. समाज शिक्षणाने दुधाचा खप वाढेल, विनियोग योग्य होईल.

अद्यापही भारतात सुमारे ६० टक्के उत्पादन पदार्थ निर्मितीसाठी वापरले जाते. औद्योगिकरण व दूधवाटप योजना जसजशा वाढतील तसतसे हे प्रमाण कमी होईल व अधिक दूध द्रव स्वरूपात वाटले जाईल. दूध उत्पादनाची किंमत व दरडोई राष्ट्रीय उत्पन्न यात आज फार मोठी तफावत आहे. ३०० मिलीलीटर दूध आवश्यक आहे, असे आहारतज्ज्ञ सांगतात. पण दरडोई आर्थिक कुवत तेवढे दूध खरेदी करण्याची नाही.

⚜ ⚜

११. पदार्थ निर्मितीची मूलतत्त्वे

पदार्थ निर्मिती का करावी लागते याबाबत आपण मागील प्रकरणात विचार केला द्रव अवस्थेत दीर्घकाळ दूध टिकविणे याबाबत पुरेसे संशोधन कार्य झालेले आहे व निरनिराळ्या पद्धतीने निर्जंतुकीकरण करून ते द्रव अवस्थेत टिकवून ठेवणे शक्य झाले आहे. पण त्यासाठी, करावा लागणारा साठा एवढ्या प्रचंड प्रमाणावर असेल की, त्या साठ्यासाठी स्वतंत्रपणे विचार करावा लागेल. म्हणून, दुधातील निरनिराळे घटक प्रक्रिया करून साठवणे अधिक योग्य आहे.

या घटकांची टिकवणी करीत असताना, त्यांचा दूध निर्मितीसाठी पुन्हा उपयोग करता येईल का ? याचाही विचार करणे योग्य होईल. उन्हाळ्यातील दुधाची टंचाई जर, टिकवलेल्या दूध घटकांपासून पुन्हा दूध निर्मिती करून मिटवता आली तर अधिक सोयीचे होईल. पाश्चात्य देशात या दृष्टीने बरेच संशोधन झाले आहे. दुधापासून भुकटी व पांढरे लोणी असे दोन पदार्थ तयार करून टिकवले, तर या दोघांच्या मिश्रणाने पुन्हा दूध तयार करता येते. नैसर्गीक दूध व पुनर्घटीत दूध यामध्ये जरी, सूक्ष्म तफावत असली तरी, एकूण अन्य घटक कायम असल्यामुळे त्याचे सेवन करणे निर्धास्तपणाचे असते.

पदार्थ निर्मिती करताना, दुधातील पाण्याचा अंश कमी करणे ही महत्वाची क्रिया आहे. बाष्पीभवन उष्णतेची प्रक्रिया वगैरे साधनांनी, त्यातील पाणी आटवणे शक्य आहे. अशा तऱ्हेने पाणी आटवीत असताना, निर्माण होणाऱ्या पदार्थावर अन्य काही परीणाम होतात का ? याचाही अभ्यास करणे जरुरीचे आहे. दूध आटवून त्याचा खवा करणे, म्हणजे दुधातील घनघटक पाण्यापासून वेगळे करणे ही क्रिया आपण परंपरेने करीतच आहोत. उष्णता देताना, घनघटकातील प्रथीनांवर उष्णतेची प्रक्रिया, लवकर जाणवते व प्रथिनांचे काही प्रमाणात ज्वलन म्हणजे कॅरमलायझेशन होते. या क्रियेमुळे दुधाला एक प्रकारचा खमंग खरपूस वा जळकट वास कमी अधिक प्रमाणात येतो. तसेच तांबूस, लाल, किंवा काळसर रंगाच्या छटाही या ज्वलनातून पदार्थामध्ये निर्माण होतात. त्यामुळे खवा तयार करताना आटत आलेले दूध वारंवार ढवळून, त्यातील प्रथिने वेगळी होणार

नाहीत याची दक्षता घ्यावी लागते. खव्यासारखा पदार्थ जरी आपण तयार केला, तरी, त्यातील घृतांश घटकाला स्थिरत्व नसते नैसर्गिक प्रक्रियेतून या खव्यातील घृतांश घटकांचे विघटन होऊ शकते. व त्यातूनच खवा नासणे, वगैरे प्रकार होऊ शकतात. या क्रिया टाळण्यासाठी साखरेचा वापर करून निरनिराळे मिठाईचे पदार्थ केले जातात. या पदार्थांमध्ये साखरेचा उपयोग चवीइतकाच पदार्थ टिकवण्यासाठी केलेला असतो. परंतु मूळ दुधातील घृतांश घटकांचे प्रमाण जर कमी ठेवले तर, पुढे होणारे धोके टळू शकतात. म्हणून म्हशीच्या दुधाचा खवा करण्यापूर्वी त्यातील घृतांशाचे प्रमाण काही प्रमाणात कमी करणे इष्ट ठरते. खवा, बासुंदी, रबडी, खीर वगैरे पदार्थ किंवा खव्यापासून केलेल्या मिठाया अशा तऱ्हेनें उष्णतेच्या प्रक्रियेने तयार करता येतात. या सर्व पदार्थांच्या पाककृती चवीनुसार बदलत असल्यामुळे प्रत्येक पदार्थाचा उहापोह न करता फक्त खव्याबाबत थोडी चर्चा या प्रकरणात केली आहे.

मुक्त वातावरणात उष्णता देऊन दुधातील पाण्याचा अंश कमी करणे व निर्वात अवस्थेत उष्णता देऊन, ते प्रमाण कमी करणे या दोन भिन्न कार्यपद्धती आहेत. निर्वात अवस्थेत, घटकाचे ज्वलन होण्याचा संभव कमी असतो. त्यामुळे, उर्वरीत पदार्थांत दुधाचा मूळ रंग, स्वाद टिकवणे शक्य होते. खव्यामध्ये सुमारे २० ते २५ टक्के आर्द्रता शिल्लक राहाते. व या आर्द्रतेमुळे, खव्याची दीर्घकाळ टिकण्याची मर्यादा स्तिमीत झालेली आहे. पण निर्वात अवस्थेत बाष्पीभवन करून आर्द्रतेचे प्रमाण २ ते ३ टक्कांपर्यंत कमी ठेवता येते. दूध भुकटीची निर्मिती याच तत्वावर केली जाते. बाल आहार, वगैरे सारखे पोषक पदार्थ यामुळे दीर्घ काळ टिकवणे शक्य झाले आहे. संहत दूध, आटीव दूध वगैरे पदार्थ प्रकार याच पद्धतीने परिपक्व आहेत. परंतु या पदार्थांसाठीसुद्धा दुधातील मुळ घृतांशाचे प्रमाणीकरण आवश्यक ठरते. संपूर्ण दुधाची भुकटी (गाईच्या दुधातील घृतांशाइतके घृत घटक असलेल्या दुधाची) व विभक्तीकृत दुधाची भुकटी यांच्या दीर्घकाळ टिकण्याच्या मर्यादेत जो फरक आहे त्याचे मूळ घृतांश घटक हेच खरे कारण आहे.

उष्णतेच्या प्रक्रियेमुळे, बहुतांश जलघटक विभक्त करणे शक्य असले तरी हा हेतू अन्य मार्गाने साध्य करता येईल का असाही प्रश्न निर्माण होतो. रासायनिक अथवा अणुजीवक प्रक्रियांमुळे जे दूधघटकांचे विघटन होते, ते जर थोपवता आले तर, दुधातील अन्न घटक साठवणे शक्य होईल. या सर्व नैसर्गिक प्रक्रियांचा पूर्ण प्रतिरोध करणे शक्य झाले नाही, तरी काही प्रमाणात ते साध्य होणे शक्य आहे. आजच्या दैनंदिन जीवनात, आपण क्षार आम्लता, शर्करा यांचा उपयोग करून, नैसर्गिक उत्पादन वैचित्र्यावर मात करून अनेक फळे, भाज्या, आपण वर्ष वर्ष टिकवतो. दुधाच्या बाबतीत आम्लतेचा उपयोगही आपण कळत नकळतपणे ते टिकवण्यासाठी करत असतो. दही, ताक, चक्का, श्रीखंड वगैरे प्रकार त्यातूनच

निर्माण झाले आहेत. दह्या-ताकाचेबाबतीत आपण आम्लतेबरोबर पचन सुलभताही प्राप्त करू शकतो. चक्का, श्रीखंड, श्रीखंड वड्या व अन्य तत्सम मिठाया करताना, आपण दह्यातील पाणी फडक्यात ते टांगून काढून टाकतो. आम्लतेच्या रासायनिक क्रियेमुळे हे विघटन शक्य होते. चक्क्यातून गळालेल्या पाण्यात लॅक्टोज (दुग्ध शर्करा) काही निकर जीवनसत्वे वगैरे जी जलद्रव्य घटके आहेत ती नष्ट होतात. पण चक्का-श्रीखंडात त्यांचे महत्त्व कमी असल्यामुळे आपल्याला त्यांची उणीव भासत नाही. पाश्चात्य देशात दह्याच्या धर्तीवर योगहर्टसारखे पदार्थ लोकप्रिय होत आहेत. या योगहर्टमध्ये इतर अन्नघटक फळांच्या वा भुकटीच्या रूपाने मिसळले जातात. व एकूण पदार्थाचे आहारमूल्य वाढविले जाते.

उष्णता किंवा आम्लता याशिवायही काही रासायनिक प्रक्रियांनी आपल्याला जल विघटन करता येते. रेनेटसारखे प्राणिजन्य तीव्र आम्ल निकर वापरून अथवा तीव्र आम्लांचा उपयोग करून, दुधातील घटकांचे मिश्रण संतुलन बदलून जलघटक काही प्रमाणात वेगळा करता येतो. नैसर्गिक क्रियेने ही घटना घडली की, आपण त्याला दूध नासणे हे संबोधन देतो. पण हेतुपूर्वक ही प्रक्रिया केल्यास इप्सीत हेतू साध्य होत असल्यामुळे, याच क्रियेला दूध साखळवणे किंवा को-अॅंग्यु-लेशन करणे ही संज्ञा आपण देऊ शकतो. पाश्चात्य देशातील चीजनिर्मिती हा याच प्रक्रियेला परिपाक आहे. केसीनची निर्मिती याच तत्वानुसार केली जाते. चीज निर्मितीमध्ये प्राप्त झालेले घनघटक, अनुकूल वातावरणात ठेवून अधिक पचन सुलभ करण्यात येतात. निसर्गनिर्मित प्रथिने सकृतदृष्टया अपचनीय अवस्थेत असतात. या प्रथिनांचे, शरीरात यथावकाश विघटन होते व या विघटनासाठी शारीरीक शक्ती काही प्रमाणात खर्च होत असते. म्हणजे उर्जापूर्तीसाठी सेवन केलेले खाद्यच काही प्रमाणात शारीरिक उर्जा वापरीत असते. म्हणून प्रथिनांचे विघटन, शरीराबाहेर परंतु नैसर्गिक साधनांनी केले तर असे पदार्थ शरीराला अधिक आरोग्यकारक ठरतील. याच भावनेतून चीज निर्मितीवर अमाप संशोधन करण्यात आले. व विशिष्ट जीवाणूंच्या सहाय्याने या प्रक्रिया साध्य करण्यात आल्या. आज पाश्चिमात्य देशात चीजचे असंख्य प्रकार त्या दृष्टीने प्रचलीत झाले आहेत.

दूध प्रथिनातील केसीन हा घटक साठवून आपण अनेक उद्देश साध्य करू शकलो आहोत. केसीननिर्मिती मात्र अनेक प्रक्रियांनी साध्य करावी लागते. रासायनिक प्रक्रियांनी केसीन घटक अलग केले, तरी त्यातील पाण्याचा अंश उष्णतेच्या सहाय्याने कमी करावा लागतो. पदार्थाला उष्णता देऊन ज्याप्रमाणे आपण जल विघटन करतो, त्याप्रमाणे गोठण पद्धतीनेही काही प्रमाणात दुग्ध घटक टिकवता येतात. पण या गोठण पद्धतीत पदार्थाचे अंतीम सेवन होईपर्यंत शीत तपमान ठेवणे आवश्यक ठरते. पाश्चात्य देशात आइस्क्रीमचा वापर अन्न म्हणून मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. त्यामागे गोठण पद्धतीचे सूत्र आहे.

रुचिवैचित्र्य, ऋतूवैचित्र्यानुसार होणारे दूध उत्पादन, वाहतुकींची सोय किंवा शारीरिक आवश्यकतेनुसार दूध घटकांची उपलब्धता वगैरे कारणांमुळे जरी आपण पदार्थ निर्मिती करीत असलो, तरी घृतांशांचा अस्थिरपणा, दूध घटकातील मूळ स्वाद व त्यांची उपयुक्तता या गोष्टींकडे पदार्थ निर्मितीत जास्त लक्ष द्यावे लागते. प्रस्तुत प्रकरणात दूध आटवणे, आम्लतेचा उपयोग व दूध साखळवणे याबाबत चर्चा केली आहे. पाश्चात्य पदार्थांबाबत प्रकरणवार स्वतंत्र चर्चा केली असल्यामुळे त्याची पुनरोक्ती येथे टाळण्यात आली आहे.

आटवून केलेले पदार्थ :

खवा :

उघड्या भांड्यात दूध आटवून केलेला एक पदार्थ अशी खव्याची सर्वसाधारण व्याख्या करता येईल. खव्यासाठी दुधाला प्रत्यक्ष उष्णता द्यावी लागते. गाईच्या दुधापासून केलेल्या खव्याचे घटक पुढीलप्रमाणे असतात. आर्द्रता २५ टक्के, घृतांश २५ टक्के, प्रथिने १९ टक्के, लॅक्टोस किंवा दूधसाखर २५.५ टक्के, क्षार ३.७ टक्के, तर म्हशीच्या दुधापासून केलेल्या खव्यात आर्द्रता १९ टक्के, घृतांश ३७ टक्के, प्रथिने १७.८, दुग्धशर्करा २२ टक्के, क्षार ३.७ टक्के.

करण्याची पद्धत :

साधने : कढई– वजन सुमारे ५ किलो, तिचा व्यास सुमारे ४० सें. मी., खोली सुमारे १२.५ सें मी., क्षमता १० किलो.

झारा किंवा उलथने– वजन अर्धा किलो, लांबी ६५ सें. मी., सपाटभागी रुंदी सुमारे ७.५ सें. मी.

कोळशाची शेगडी मध्यम आकाराची, वरील व्यास सुमारे ३२ सें. मी. व २.५ मी. ली. कोळसा सुमारे १२ ते १३ सें. मी. जाडीत राहील अशा तऱ्हेने रचना.

दूध कढईमध्ये घालून उकळू द्यावे. झाऱ्याने सतत हलवत रहावे. जेणेकरून तळाला दूध करपणार नाही. दुधातील पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन ते घट्ट घट्ट होऊ लागते. लवकरच त्याचा रंग बदलतो. याक्षणी दुधातील प्रथिने उष्णतेमुळे विलग होतात. घट्ट दुधाचे लवकरच पिठल्यासारखे निमप्रवाही द्रव तयार होते. याक्षणी झाऱ्याने जोरात हलवणे आवश्यक आहे. या शेवटच्या क्षणी फार बारकाईने लक्ष द्यावे लागते. जेव्हा खवा कढईच्या कडांना सोडून एक गोळा बनू लागतो, त्यावेळी तो तयार झाला असे समजावे. कढई नंतर शेगडीवरून उतरवून तो सारखा वरखाली ढवळावा लागतो. कोळशा व्यतिक्ति अन्य सरपणावर जर खवा तयार

केला, तर त्या सरपणाच्या धुराचा वास त्याला लागण्याचा संभव असतो कोकणातील धनगर लाकडे किंवा पालापाचोळा जाळून त्यावर खवा करतात म्हणून त्यांचा खवा पांढरा स्वच्छ न होता, त्याला तांबूस किंवा काळसर रंग येतो व काही प्रसंगी धुसर वास येतो. खवा टिकाऊ होण्याच्या दृष्टीने त्यातील आर्द्रतेचे प्रमाण कमी असणे आवश्यक आहे. काही व्यापारी ओलसर खवा थंडीचे दिवसात रात्रभर थंड ठिकाणी ठेवतात. हवेतील गारठ्यामुळे हा ओला खवा थिजून त्याचा गोळा होतो व त्यामुळे खव्याचा जादा उतारा पडतो. पण असा ओला खवा टिकण्याच्या दृष्टीने कुचकामी ठरतो.

साठवणूक : खवा टिकविण्याकरिता तो शीतगृहात ठेवण्याची प्रथा आहे. सहा सहा महिने खवा तेथे ठेवणे शक्य असते. पण खव्यासाठी वापरलेली भांडी, डबे साठविण्यापूर्वी निर्जंतुक केलेले नसले तर शीतगृहामध्ये त्यावर बुरशी येण्याचा संभव असतो. शीतगृहांची सोय सर्वच ठिकाणी उपलब्ध नसते. सर्वसाधारणपणे खव्याची साठवण त्याच्या विक्रीच्या गावीच करतात, असे आढळून आले आहे.

पद्धतीतील बारकावे : खवा ज्या कामाकरिता वापरावयाचा असतो त्यानुसार त्याच्या क्रियापद्धतीत फरक पडतो. गुलाबजाम करण्यासाठी जो खवा वापरला जातो, त्याबाबतीत कढई, शेगडीवरून उतरवल्यावर ८७ ते ८८ अंश सें. ग्रे. तपमानावर ती कढई ठेवावी लागते. त्यामुळे कदाचित खवा रवाळ होत असेल. या उलट, कमी उष्णतेवर खवा तयार केला तर तो जाड होऊन रेताड स्वरूपाचा होतो. व तसा खमंग वास रहात नाही. खवा करीत असताना आटलेले दूध किती त्वरेने हलवले जाते यावर त्याचा उतारा आणि प्रत अवलंबून रहाते. दर मिनिटाला किमान ८० ते १०० वेळा तो ढवळला जावा. यापेक्षा कमी वेळा म्हणजे ३५ ते ४० वेळा वरखाली झाला, तर खव्याचा रंग व स्वरूप बदलते. कढईच्या कडेपासून तो सुटू लागताच खाली उतरवून ढवळणे जास्त श्रेयस्कर. द्रव अवस्थेपेक्षा तो घन अवस्थेत जळण्याची शक्यता जास्त असते. कढईच्या एकूण धारणक्षमतेच्या १/४ किंवा १/५ इतके दूध घेऊन ते आटवले तर खव्याचा उतारा चांगला पडतो.

खव्यासाठी वापरावयाच्या दुधाचे स्वरूप : खवा करण्यासाठी म्हशीचे दूध श्रेयस्कर. कारण या खव्यात मऊ व सैलसरपणा असून रवाळपणा चांगला असतो. अशा खव्याचा गुलाबजाम, बर्फी वगैरे तयार करण्यासाठी चांगला उपयोग होतो. म्हशीच्या दुधात एकूण घन पदार्थ अधिक असल्यामुळे खव्याचा उतारा चांगला पडतो. या उलट गाईच्या दुधाचा खवा मऊ पण चिकट असा होतो. मात्र आर्द्रता जास्त रहाते. खवा तयार करण्यासाठी गाईच्या दुधात किमान ४ टक्के घृतांश व म्हशीचे दुधात ५ टक्के घृतांश असणे आवश्यक आहे. यापेक्षा कमी घृतांशाचे

दूध घेतले, तर खवा रबरासारखा लोचट होतो. दुधात काही प्रमाणात चिकाचे प्रमाण असेल तर खव्याचा रंग बदलतोच, पण तो खवा लवकरच खराब होतो. दूध जेवढे ताजे असेल तेवढा चांगला उतारा. याउलट, आम्ल दुधाचा खवा करायचे ठरविले, तर तो खवा टिकाऊ होत नाही. खायचा सोडा वगैरे पदार्थ टाकून टिकवलेले दूध खव्यासाठी योग्य नाही. त्यातून एक प्रकारचा कडवटपणा निर्माण होतो.

खवा तयार करताना घेतलेले दूध कच्चे म्हणजे न तापवलेले आहे, की प्रक्रिया केलेले आहे याला विशेष महत्व नाही. पण पाणी मिसळलेले दूध वापरल्यास खव्याचा रंग तांबूस पिंगट होतो. खव्याच्या स्वादावर मात्र काही परिणाम होत नाही. पण दुधात पाण्याखेरीज अन्य पदार्थ मिसळले असले तर मिळणारा खवा बऱ्याच प्रमाणात विकृत असतो व मिठाई करण्यास अयोग्य असतो.

खवा तयार होत असताना दुधातला पाण्याचा भाग आटून जातो. एवढेच नव्हे तर त्यातली प्रथिने दुधापासून वेगळी होतात. घृतांश मात्र सर्वत्र सारख्या स्वरूपात विखुरले जातात. म्हणून खवा तयार झाल्यावर त्यातून तुपाचा अंश बाहेर ओघळू देऊ नये.

सर्वसाधारणपणे खवा आठ दिवसांचे वर टिकू शकत नाही. रेफ्रीजरेटरमध्ये दोन-तीन आठवडे टिकणे शक्य आहे. पण निर्मितीनंतर लगेच हवाबंद पाकिटे, डबे यात ठेवला, तर तो लवकर खराब होण्याची शक्यता नाही. याबाबत काही प्रयोग करणे आवश्यक आहे. खव्यापासून अनेक तऱ्हेचे मिठाईचे पदार्थ तयार करता येतात.

आटवलेल्या दुधापासून बासुंदी, रबडी वगैरे प्रकार केले जातात. पण या पदार्थांचा खप फक्त प्रासंगिकच असतो.

दूध साखळवून केलेले पदार्थ :

नासण्याची क्रिया

दूध नासते म्हणजे काय होते ? तर त्यातील पाणी व चोथा वेगवेगळा होतो. पाण्याबरोबर पाण्यात विरघळणारे दुधातील घटक व न विरघळणारे घटक वेगळे होतात. काही पाण्याबरोबर वाहून जाऊ शकणारे घटकही इतर घटकांपासून वेगळे होऊन ते पाणीदार भागात विलीन होतात. दूध नासणे किंवा नासवणे या दोन्ही क्रियात वरीलप्रमाणे भौतिक बदल होतात. नैसर्गिकरित्या दूध नासते, तेव्हा यापैकी काही घटकांचा आपण उपयोग करू शकत नाही. दूध टिकविण्यासाठी जसे आपण त्यातले पाणी आटवून घन दुधाचे पदार्थ करतो, त्याच तत्त्वावर दूध

नासवून त्याचे पाण्याचे प्रमाण कमी करता येते. पण अशा प्रसंगी दुधाची आम्लता वाढलेली असते. आणि म्हणूनच त्याची टिकण्याची क्षमता मर्यादित असते. पाश्चिमात्य देशात जेथे हवामान थंड आहे, म्हणजे सूक्ष्म जंतू सहजगत्या वाढत नाहीत अशा देशात नासवलेल्या दुधापासून पदार्थ करणे सोयीचे होते. पण समशीतोष्ण वा उष्ण प्रदेशात सूक्ष्म जंतूंची वाढ अतिशय झपाट्याने होत असल्यामुळे आम्ल पदार्थ टिकविणे फार जड जाते.

जीवाणू व नासणे यांचा परस्परसंबंध :

सूक्ष्म जंतू व आम्लता यांचे इतके घनिष्ट संबंध आहेत की, या दोन्ही गोष्टी एकमेकांपासून दूर होत नाहीत. म्हणून दुधातील घटक टिकविण्याच्या दृष्टीने नेहमी एक मोठी काळजी घ्यावी लागते. ती म्हणजे या सूक्ष्म जंतूंवर नियंत्रण ठेवल्याशिवाय इच्छित हेतू साध्य करता येत नाही. गेले कित्येक वर्षांपासून रसगुल्ले, राजभोग, चमचम वगैरे दुधाचे मिठाईचे प्रकार प्रसिद्ध आहे. दूध नासवून त्याचे चोथा–पाणी झाल्यावर चोथ्यातून शक्य तेवढे पाणी काढून टाकावयाचे व त्यात साखरपाक मिसळून मिठाईचे प्रकार करावयाचे ही सर्वसाधारण रीत आहे.

दूध निसर्गतः नासणे व ते कृत्रिम उपायांनी नासवणे यात मोठा फरक आहे. दुसऱ्या पद्धतीत सूक्ष्म जंतूंची वाढ मर्यादित रहाते व त्यामुळे आम्लता आटोक्यात रहाते. दूध नासवून मिळणाऱ्या चोथ्यास 'छन्ना' असे नाव आहे. या छन्न्यापासून अनेक मिठाया करता येतात. कढईमध्ये दूध तापवून किंवा उकळवून त्यात पूर्वी नासवलेले दूध मिसळवून सर्व दूध नासवणे व नंतर चोथा वस्त्रगाळ करणे ही सर्वसाधारण क्रिया आहे. दूध उकळल्यामुळे त्यातील सूक्ष्म जंतू निष्प्रभ होतात व त्यामुळे छन्न्यात त्यांचा प्रादुर्भाव रहात नाही. दूध नासविण्यासाठी लिंबाचा रस, रेनेट वगैरे पदार्थांचाही उपयोग करता येईल. मिठाईसाठी लागणारा छन्ना गाईच्या दुधाचा चांगला असा समज आहे. पण याबाबत प्रदीर्घ संशोधन झालेले नाही. म्हशीच्या दुधातील घृतांशाचे घटक आकाराने गाईच्या घटकांपेक्षा मोठे असतात. त्यामुळे त्यांचा आर्द्रताधारणेवर काही परिणाम होत असावा.

छन्न्याच्या उत्पादनाबाबत सखोल अभ्यास झाला आहे. छन्ना तयार होतेवेळी दुधाचा पी. एच. ५.३ इतका असावा. यापेक्षा कमी असेल, म्हणजे आम्लता अधिक असेल तर छन्ना कडक स्वरूपाचा होतो. नासवणारा पदार्थ जेवढा कमी आंबट तेवढी दूध नासण्याची क्रिया मंद व त्यामुळे छन्ना अधिक आर्द्रता ठेवू शकतो. लिंबाच्या रसापासून छन्ना नितळ होतो, तर ताकापासून, दह्यापासून छन्ना दाणेदार होतो. लिंबाच्या रसाचा स्वाद दुधाला लागत नाही. पण ताकाचा मात्र लागतो. यावरून पुढे जो पदार्थ करावयाचा आहे, त्यावरून वापरावयाचे माध्यम

ठरवावे. नितळ छन्ना मिळविण्यासाठी कमी तपमानात ते नासणे योग्य आहे. कायम दूध ढवळीत असल्यामुळे छन्न्यातील आर्द्रता हवी तशी टिकवता येते. दुधामध्ये चिकाचा अंश असेल तर छन्ना चांगला होत नाही. त्याचप्रमाणे शिळे दूध वापरल्यास छन्न्यास कडवटपणा येतो. पण यात सोडा-बाय-कार्बसारखे पदार्थ मिसळवून आम्लता कमी केली तर चांगला छन्ना होऊ शकतो. पाणीदार दुधाचा छन्ना व्हायला अडचण काहीच नाही, फक्त छन्न्याचे उताऱ्याचे प्रमाण कमी राहील एवढेच.

थंड हवामानात छन्ना दोन ते चार दिवस टिकू शकतो. घरातल्या रेफ्रीजरेटरमध्ये तो आठ दिवस टिकू शकतो. व बटरपेपरमध्ये व्यवस्थित गुंडाळून थंड जागी ठेवला तर दोन आठवडे टिकायला हरकत नाही. छन्ना टिकवण्याच्या दृष्टीने काही संशोधन करणे मोलाचे ठरणार आहे.

दूध नासवून करावयाच्या पदार्थात पाश्चात्य राष्ट्रांनी आघाडी मारली आहे. चीजचे उत्पादन या पद्धतीनेच केले जाते. आज त्या राष्ट्रात फार मोठ्या प्रमाणावर या चीजचा वापर केला जातो. भारतात मात्र या चीजला तितकासा प्रतिसाद मिळाला नाही. पाश्चात्यांच्या अंधानुकरणाची बाब म्हणून काही भारतीय चीज खातही असतील, तर काही सिंधी, पंजाबी कुटुंबात त्याचा उपयोग मसालेवजा पूरक अन्न म्हणूनही केला जातो. परदेशी संस्कृतीबरोबर हे चीजचे लोण भारतात आले असावे म्हणूनच भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर काही ठिकाणी म्हणजे मुंबई, सुरत, भडोच वगैरे ठिकाणी " सुरती चीज " हा पदार्थ दिसून येतो.

दुधावर योग्य तऱ्हेने प्रक्रिया करावयाची म्हणजे ते पाश्चराईज करावयाचे (त्यातील घृतांशाचे घटक ४ ते ४.५ टक्के यापेक्षा जास्त नको) व त्यात इच्छित सूक्ष्म जंतूच्या सहाय्याने केलेले विरजण (कल्चर) मिसळवयाचे, थोडे अनुकूल तपमान देऊन आम्लता वाढू द्यायची, नंतर रेनेट मिसळवून त्यातील पाण्याचा भाग विमुक्त करावयाचा. रेनेट हे वासराच्या आतड्यातील अंतस्त्रावापासून तयार केलेले एक विकर आहे. त्यायोगे दुधातील प्रथिने, घृतांश पाण्यावेगळे होतात. रेनेट घातल्यानंतर सुमारे अर्ध्या तासात त्याचे घट्ट दही झाल्यासारखे दिसते. या दह्यातून त्याच्या वड्या पाडून व घट्ट दाबून पाणी काढणे सोपे जाते. सुरती चीजमध्ये पाणी काढल्यावर चोथा खारावलेल्या टोपल्यामध्ये भरून ठेवतात व नंतर त्या टोपल्या पुन्हा ताकामध्ये बुडवून पुन्हा त्यामध्ये सूक्ष्म जंतूंचा समावेश केला जातो. नंतर या चीजचे मोठे मोठे गोळे करून विक्री करण्यात येतात. चीजसाठी गाईचे दूध बरे, असा अनुभव आहे. म्हशीच्या दुधाचे चीज करावयाचे झाले तर, त्यातील घृतांशाचे प्रमाण कमी करावे लागते.

" सुरती "शिवाय अन्य एक दोन प्रकारही भारतात आणि जवळपास उपलब्ध आहेत. डाक्का चीज हा प्रकार सुरती चीज सारखाच आहे. फरक फक्त या पद्धतीत तयार झालेले चीज शेणाच्या गोवऱ्यांवर भाजले जाते व मग विकले जाते.

चीज हा पदार्थ खरोखरी शरीरप्रकृतीस उपायकारक आहे. आणि विशेष म्हणजे, तो खेड्यात निर्माण करून शहरातून विक्री करण्यास सोपा असा पदार्थ आहे. त्याला टिकाऊ असा गुण आहे. दुधातील सर्वात जास्त घटक या पदार्थांन्वये सुरक्षित राखले जातात. एवढेच नव्हे तर, आपल्या शरीरात सहजतेने पचतील अशा स्वरूपात असतात. चीज हा प्रकार आपल्याकडे रुढ होण्याची दोन कारणे संभवतात.

१) रेनेट म्हणजे "वासराच्या आतड्यातील अंतस्त्राव" याचा वापर. गाय, वासरू हे आपल्याकडे पूजनीय पशू मानले गेल्यामुळे त्यांची हत्या करून त्यांच्या शरीराचा भाग वापरणे सहसा पटत नाही.

२) पाश्चिमात्य राष्ट्रात नैसर्गिक थंड हवामानामुळे चीजला जेवढे खराब न होण्याचे भाग्य मिळाले आहे, तेवढे आपल्या उष्ण किंवा समशीतोष्ण कटिबंधातल्या देशांना नाही.

आम्लतेचा उपयोग :

दही, लस्सी, पियुष, ताक वगैरे पदार्थ सर्वपरिचित आहेत. दुधातील सूक्ष्म जंतूमुळे क्षणोक्षणी त्याची आम्लता वाढत असते. पण सर्व जंतू एकाच प्रकारचे आम्ल तयार करीत नाहीत. काही जंतू दुधातील शर्करेचे आम्लात रूपांतर करतात, तर काही सूक्ष्म जंतू कार्बोहायड्रेट्स्वर हल्ले चढवतात. प्रथिनांवर प्रक्रिया करून त्यांचे आम्लात रूपांतर करणारे काही सूक्ष्म जंतू आहेतच. निरनिराळ्या प्रकारची आम्ले एकाचवेळी पैदा झाल्यामुळे नैसर्गिकरित्या आंबलेल्या दुधाला मिश्र चव येते व यायोगे तो आम्ल ठरत नाही. यापैकी काही आम्लांना सुसह्य स्वाद असतो तर काही आम्लांना असह्य स्वाद असतो. दुग्धशर्करेचे आम्लात रूपांतर करणारे जे 'लॅक्टीस' या वर्गातील सूक्ष्म जंतू आहेत, त्यांच्या प्रक्रियेने आंबलेल्या दुधास म्हणजे दह्यास चांगला वास येतो. म्हणून दही करताना या जंतूंचे विरजण वापरणे इष्ट ठरते.

केवळ लॅक्टीस जंतूंची प्रतिक्रिया हवी असेल तर एक तर त्या जंतूंचे प्राबल्य ठेवले पाहिजे किंवा इतर जंतूंचे अस्तित्व नष्ट केले पाहिजे. यापैकी दोन्ही गोष्टी पूर्णपणे करणे अशक्य आहे. म्हणून दूध चांगले खरपूस तापवून त्यातील बहुसंख्य सूक्ष्म जंतू निष्प्रभ करण्यात येतात व तापविलेले दूध कोमट झाले म्हणजे त्यात लॅक्टीस वर्गातील जंतूंचे म्हणजे चांगल्या वासाचे फार शिळे नसलेले विरजण टाकण्यात येते. ३० अंश सें. ग्रेडच्या आसपास तपमान राहिल्यास सुमारे चार तासात दुधाचे दह्यात रूपांतर होते. पण तपमान जसे कमी जास्त असेल त्याप्रमाणे वेळ लागतो. दह्याला पाणी सुटणे, दह्यात गॅसेस असल्यासारखे बुडबुडे येणे, घट्टपणा न येणे— या साऱ्या या गोष्टी सूक्ष्म जंतूंच्या परस्पर प्रतिक्रियेमुळे

होतात. हमखास दही घट्ट करण्यासाठी बऱ्याचशा खानावळीतून तुरटीचा वापर करतात. तुरटीमुळे दुधातील प्रथिने विकृत होऊन दुधाच्या चवीत फरक पडतो. परंतु प्रथिने व घृतांश यांच्यात पाणी ओढून धरण्याची क्रिया या तुरटीमुळे वाढते आणि म्हणून हे दही घट्ट झाल्यासारखे वाटते.

दही घट्ट असावे, आम्लता कमी असावी अशी प्रत्येकाची अपेक्षा असते, म्हणून दही तयार झाल्याबरोबर लगेच त्याची विक्री व्हावयास हवी. अन्यथा त्यातील सूक्ष्म जंतू दह्याचे विघटन करतील म्हणून अशावेळी तयार दही थंड तपमानात ठेवणे सोयीचे. थंड तपमानात त्या प्रमाणे सूक्ष्म जंतूंची वाढ रोखली जाते. त्याप्रमाणे सूक्ष्म जंतूंना प्रतिरोधक परिस्थिती निर्माण केली तर हा प्रश्न सुटण्यासारखा आहे. रुंद तोंडाच्या बाटल्यांमध्ये दही तयार केले जाते. त्या दह्यावर कार्बनडायऑक्साईडचा एक फवारा मारला, तर पुढील दोनचार तासात आम्लतावर्धक जंतू ऑक्सिजनच्या स्वैर विहारामुळे आपला विस्तार मंदावतात. याचाच अर्थ असा की, दह्याचा आंबटपणा वाढत नाही. अशा तऱ्हेच्या दह्याचे उत्पादन व विक्री गुजराथ राज्यात मोठ्या प्रमाणावर चालू आहे.

दुधाची साठवणूक :

दही कोठल्या भांड्यात तयार करणे हा रुचीचा प्रश्न आहे. मातीची भांडी निर्जंतुक करणे कठीण पडते. सर्वसाधारण धातूंवर आम्लतेची प्रक्रिया होते म्हणून स्टेनलेस स्टीलची किंवा चांगल्या कल्हईची भांडी वापरणे योग्य आहे. आईसक्रीमसारखे दही कागदाच्या पेल्यातही उपलब्ध करून देता येईल. तयार आईसक्रीम कागदाच्या पेल्यात भरून देणे शक्य होईल पण दह्याच्या बाबतीत मात्र कागदाच्या पेल्यात दही करावे लागेल. कागदाच्या पेल्यात आतल्या बाजूने मेणाचा पातळ थर दिलेला असतो. आईसक्रीमसारख्या सुवासयुक्त पदार्थांना त्या मेणाचा थोडासा वास लागला तरी लक्षात येणार नाही. पण दह्याच्या बाबतीत किंचित कडसर चव येण्याची शक्यता आहे. चीजसारखे पदार्थ प्लॅस्टिकच्या भांड्यात ठेवता येत नाहीत. दह्याचेही तसेच आहे. पण प्लॅस्टिकसारख्या पदार्थांऐवजी आता पॉलिथीन, आल्काथीन वगैरे पदार्थ उपलब्ध आहेत. अशा भांड्यांतून दुधाला, दह्याला कितपत वास येईल याबद्दल संशोधन करणे आवश्यक आहे.

दही : एक माध्यम :

दही केवळ खाण्याकरिता तयार केले जात नाही. बहुधा दुधातून लोणी काढणे सोपे जावे म्हणून आधी दही करून मग ते लाकडी रवीने घुसळून त्यातून लोणी काढले जाते. म्हणजे लोणी काढण्यासाठी दह्याचा माध्यम म्हणून उपयोग

केला जातो. बाजारात विकायला येणारे दही बहुधा साय काढलेल्या दुधाचे असते. दही होण्यासाठी दुधात घृतांश असण्याची आवश्यकता नाही. दुधाच्या बाबतीत नासणे किंवा आंबणे या दोन वेगवेगळ्या क्रिया आहेत. दूध नासत असता त्यातील प्रथिने विघटीत होतात. तर आंबण्याच्या क्रियेत दुग्धशर्करेचे प्रथम आम्लात रूपांतर होते.

आदमोरे दही प्रकृतीला चांगले मानले जाते. याचे मुख्य कारण म्हणजे दुधातील घटक या अवस्थेत उपलब्ध असतात. आम्लता मर्यादित असल्यामुळे सूक्ष्म जंतूंची संख्या कमी असते व निव्वळ दुधापेक्षा चव चांगली असते.

अन्य पदार्थ :

दह्यापासून अन्य पदार्थही बनविले जातात. घरगुती वापरात ताकाचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर होतो. दह्यापेक्षा ताक पचावयास सोपे. पाणी दह्यात चांगले मिसळल्यामुळे दह्याचे सर्व गुणधर्म ताकात उतरतात व त्यातील पाण्यामुळे आम्लता झपाट्याने वाढत नाही. एक वाटी दही आणि एक वाटी ताक चोवीस तास एकाच तपमानात ठेवले तर दह्यातील आम्लता अधिक वाढल्याचे दिसेल. उन्हाळ्याच्या दिवसात याच ताकापासून लस्सी केली जाते. ताक चांगले घुसळून त्यात मलईचा भाग मिसळून ते थंड करून लस्सी बनविली जाते. चवी-नुसार त्यात मीठ, साखर वगैरे पदार्थ टाकायाची प्रथा आहे. ताकापासून पियुष-सारखे पदार्थही बनविले जातात. सुगंधित दाट ताक म्हणजेच पियुष.

चक्का, श्रीखंड :

महाराष्ट्रात दह्यापासून चक्का, श्रीखंडाच्या वड्या करण्याचा प्रघात आहे. आदमोरे अथवा कमी आंबट दही एका स्वच्छ वस्त्रावर घालून सुमारे सहा ते दहा तास त्या वस्त्रात ते दही बांधून टांगून ठेवले जाते. यायोगे दह्यातील पाणी निघून जाते व दही शक्य तेवढे कोरडे होते. पाण्याच्या अंशाबरोबर बरेचसे सूक्ष्म जंतूही वाहून जातात, त्यायोगे उरलेल्या दह्यात आंबटपणा कमी वेगाने वाढतो. या कोरड्या दह्यालाच चक्का असे म्हणतात. दह्यातील आर्द्रता दीर्घ काळ ते टांगून ठेवल्यामुळेच कमी करता येते असे नसून, जर मडक्यातील दही एखाद्या प्रेसने दाबले तरी भागण्यासारखे आहे. पण त्यायोगे इप्सित आम्लतावर्धन होत नाही. चक्क्यासाठी वापरावयाचे दूध म्हशीचे किंवा गाईचे असावे याला विशेष महत्त्व नाही.पण जितका घृतांश अधिक तेवढा चक्क्यात ओशटपणा अधिक असतो. दह्यापेक्षा चक्का दोन तीन दिवस अधिक टिकू शकतो. त्याच्या कोरड्या स्वरूपा-

मुळे तो वाहतुकीला सोपा होतो. पण साठवण्यासाठी मात्र थंड हवामानाची आवश्यकता असते या चक्क्यामध्ये चवीप्रमाणे साखर फेसून घालून अथवा केशरी रंग मिश्रित साखरेचा पाक घालून श्रीखंड बनविले जाते. श्रीखंड बहुतेक वेळी केशर अथवा केशरी रंग मिश्रित असते. केशरी रंग बहुधा आंबट पदार्थांसाठी वापरतात. परदेशातही चीज, लोणी यासाठी पिवळसर केशरी असा रंग वापरतात. श्रीखंड जसे जेवणांत वापरले जाते तसेच श्रीखंडाच्या वड्या हाही महाराष्ट्रीयन मिठाईचा प्रकार आहे. साखरेचे प्रमाण कमी जास्त ठरवून या वड्यांचे स्वरूप बदलता येते. पेपरमिटच्या गोळ्यांसारख्या श्रीखंड वड्यांमध्ये साखरेचे प्रमाण जास्त व श्रीखंडाचे प्रमाण कमी असते, तर घरगुती वड्यामध्ये या उलट प्रकार असल्यामुळें त्या-वड्या मऊ व नरम होतात. चक्का करण्यापूर्वी दूध मात्र खरपूस तापणे आवश्यक आहे.

चक्का तयार करणे हा कृष्णाकाठी फार मोठा व्यवसाय आहे कोल्हापूर जिल्ह्यात शिराळा तालुक्यात गणेशवाडी येथे फार मोठ्या प्रमाणावर चक्का तयार होतो. वर्षप्रतिपदा ते अनंतचतुर्दशी म्हणजेच एप्रिल ते सप्टेंबरअखेर चक्क्याचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होते. याचे मुख्य कारण, या काळात महाराष्ट्रीय सण, लग्नमोसम वगैरे प्रामुख्याने असतात. दसरा-दिवाळीसाठी चक्का तयार झाला तरी त्याचा खप मर्यादित असतो. याचे मुख्य कारण ऑक्टोबर ते मार्चअखेर दूध उत्पादनाच्या दृष्टीने पुष्ट काळ असल्याने दुग्धजन्य पदार्थांचा वापर त्या मानाने कमी होत असावा. औद्योगिकरणामुळे हे चित्र दिवसेंदिवस बदलत आहे. हॉटेल, खानावळी यातून आता श्रीखंड रोज उपलब्ध आहे. त्यामुळे चक्क्याला वर्षभर मागणी राहणार आहे. त्याचप्रमाणे खव्याची पक्वान्ने जसजशी लोकप्रिय होतील, तसतशी चक्क्याची मागणी कमी होईल. गुलाबजाम, खव्याच्या जिलेब्या वगैरे प्रकार घरोघरी रूढ झाल्यावर दह्या-चक्क्यासारखे आंबट गोड पदार्थ त्या मानाने कमी प्रमाणात खपतील असे वाटते.

योघर्ट :

दह्यामध्ये फळे मिसळून खाण्याचे प्रकार पाश्चात्य देशात फार आहेत. अशा दह्याला तिकडे 'योघर्ट' असे नाव दिलेले आहे. आइस्क्रीम कपसारखे कागदाच्या कपात दही विरजले जाते. दही विरजल्यानंतर त्या प्रत्येक कपात स्वच्छ पिकलेल्या फळांच्या फोडी सोडल्या जातात. फळांच्या मिश्र चवींमुळे मूळ दह्याची चव नाहीशी होते. दही खाण्यात शारीरिकदृष्ट्या काही फायदे असतात. विरजण्यामुळे सूक्ष्म जंतूंची वाढ सुरू होते व दुधातील सूक्ष्म जंतू दुधातील प्रथिनांवर प्रक्रिया करतात व ती प्रथिने पचायला सुलभ होतात. त्याचप्रमाणे हिमोग्लोबीन हे जीवन-

सत्व दह्यापासून मिळते. मोठमोठ्या दुग्धशाळांतून ताकाची पावडर करण्याची सोय केलेली असते. लोणी धुण्याकरिता वापरलेले पाणी व क्रीमचे लोणी करताना मिळणारे ताक यांची भुकटी करून ती मुलांना खायला घालणे योग्य होईल. ताकामध्ये एकूण घनपदार्थ फार कमी आहेत म्हणून त्यांचा उतारा फार कमी पडतो. काही प्रसंगी भुकटी तयार करण्याचा खर्च लक्षात घेतला तर त्या प्रमाणात ताकाची निर्मिती होत नाही. म्हणून व्यवहारात ताकाची भुकटी किंवा पावडर प्रचलित झाली नाही. मानवी पचनसंस्थेत ॲसिड निर्माण करणारे जंतू आवश्यक आहेत. ताकात या जंतूंचे प्रमाण अधिक असते. म्हणून ताक पिणे याचाच अर्थ ताकांमार्फत या जंतूंची आवक करणे हा आहे. पण हेही कार्य प्रमाणात व्हावयास हवे. अतिशय आंबट ताक म्हणजे आम्लता उत्पादकजंतूंची वाजवीपेक्षा जास्त प्रमाणात आवक करण्यासारखेच आहे.



१२. लोणी

नवनीत, मख्खन, मस्का, लोणी वगैरे निरनिराळ्या नावांनी प्रचलीत असलेला हा पदार्थ अस्सल भारतीय असावा असे वाटते. महाभारत काळापासून लोणी आणि त्याचे उत्पादन यात अनेक संप्रदाय गुंतलेले होते. श्रीकृष्णाच्या सर्व लीला, लोणी आणि मथुरेतल्या गौळणी यांच्याशी निगडीत होत्या. परंतु या पूर्वीच्या काळातही हा पदार्थ परिचित असावा असे दिसून येते. केवळ दुधाचा आहार पचविणे सर्वसामान्य माणसाला अशक्य आहे. तो आहार जर पचवायचा असेल तर, त्यातील घटकांचे विभक्तीकरण होऊन शरीरातील अंतर प्रक्रियांशी सुसंगत स्वरूपात रूपांतर करणे आवश्यक आहे. पोटात रेनीन, पेप्सीन वगैरे विकरांमुळे, दुधातील निरक्षीर वेगळे होऊन आम्लता वाढविली जाते. हेच तत्त्व अनुसरून दुधाचे आम्ल पदार्थात म्हणजे ताकात, दह्यात रूपांतर करून ते पचनसुलभ करण्याची व त्यातील घृतांश घटक विलग करण्याची परंपरा यातूनच निर्माण झाली असावी. फार पूर्वी जेव्हा उत्तर ध्रुवाकडून आर्यासारखे मानववंश वसाहतीसाठी जगभर फिरत होते, तेव्हापासून ते गुरेढोरे बरोबर घेऊन फिरत असत व यापैकी काही मंडळी, दुधाचे लोणी, तूप, चीज वगैरे पदार्थ तयार करून उपजीविका करीत असत असा काही इतिहासकारांचा दावा आहे.

लोण्याला जरी इतकी प्राचीन परंपरा असली; तरी ते तयार करण्याच्या पद्धती थोड्याफार फरकाने भिन्न आहेत. पाश्चात्य देशांनी याबाबत सुसंगतता आणण्याचा प्रयत्न केला व आता त्यांनी काही मानके निश्चित केली आहेत. सर्वसाधारणपणे दूध मंद अग्नीवर खरपूस तापवून, घृतांशघटक सायीच्या रूपाने, एकत्र केले जातात व या सायीला थोडे विरजण किंवा शास्त्रीय परिभाषेत अपेक्षित जीवाणूंची लागण केली जाते. यायोगे नियोजित वास, चव लोण्याला आणता येते. या विरजणावर ताकाचा व लोण्याचा आंबटपणा व चव अवलंबून असते. घरगुती वापरात ही पद्धत सर्रास अवलंबली जात असली तरी विरजणात कोठल्या प्रकारचे जीवाणू असावेत याचे ज्ञान सामान्य गृहिणींना नसते. तार सुटलेले अथवा नासलेले विरजण वापरू नये एवढीच काळजी घेतली जाते. अशा तऱ्हेने विरजलेली साय

घुसळल्याबरोबर त्यातून लोणी तयार होते. म्हणून सर्वसाधारण गृहिणी संपूर्ण दुधाला विरजण लावून त्यातून लोणी काढण्यापेक्षा सायीचे विरजण पसंत करते. विरजण लावतेवेळी दुधाचे अथवा सायीचे तपमान किती असावे याची नेमकी जाणीव नसली तरी ती नकळत दुधात बोट घालून ते जास्त गरम नाही याची खात्री करते. बोटांना जाणवणारी उष्णता शरीराच्या तपमानापेक्षा थोडी अधिक म्हणजे ९८.१/२ फॅ. अधिक व कोमटपणापेक्षा कमी असावी अशी तिची अपेक्षा असते. जीवाणूंची वाढ १०२ फॅ. च्या आसपास विपुल प्रमाणात होते हा शास्त्रीय सिद्धांत ती नकळतपणे अंमलात आणीत असते. थंडीच्या दिवसात शांत तपमानामुळे जीवाणूंची वाढ मंदावते म्हणून अपेक्षित आम्लता निर्माण होण्यास जास्त कालावधी लागतो; तर उन्हाळ्यात उलट परिस्थिती असते. म्हणून ती हिवाळ्यात एक दिवसाआड, तर उन्हाळ्यात रोज दही घुसळण्याचा कार्यक्रम आयोजिते. शास्त्रीय ज्ञान अजाणतेपणे ती अंमलात आणू शकते. याचे कारण पारंपारिक चालीरिती हेच असावे. कोणातरी जाणत्या पूर्वजाने विचारपूर्वक या प्रथा निर्माण केल्या असाव्यात हे निश्चित.

घटकांचे स्थित्यंतर :

घृतांशाचे घटक दुधामध्ये समुच्चयाने विखुरलेले असतात. त्यांचे भोवती दुधातल्या प्रथीन घटकांची किंवा अन्य घटकांची वलये निर्माण झालेली असतात तर आम्लतानिर्मितीमुळे ही वलये फुटून घृतांश कण वेगळे होऊ लागतात. दही घुसळल्यामुळे या घृतांश विभक्तीकरणाला प्रोत्साहन मिळते काही प्रमाणात उष्णताही निर्माण होते थंडीच्या दिवसात थोडे कोमट पाणी, लोणी घुसळण्यापूर्वी मिसळण्याची प्रथा याच हेतूने सुरू झाली असावी. घृतांश घटकांचे इतर घटकांपासून विभक्तीकरण झाल्यावर सर्व घृतांश घटक एकत्र येणे आवश्यक आहे; आणि हे काम तपमान कमी ठेवल्याने सुलभ होते, म्हणून लोणी तयार होत आले की माठातील पाणी अथवा बर्फाचा खडा वापरण्याची रुढी आहे लोणी कणीदार असावे असे सर्वांना वाटते. कणीदार लोणी याचा अर्थ लोण्याच्या कणांमध्ये पाण्याचे थेंब माफक प्रमाणात तरंगत असणे. दुधामध्ये द्रव भागात घृतांश असतो, तर लोण्यामध्ये घृतांशात पाणी धारण केलेले असते हा लोणी आणि दूध यातील मूळ भेद आहे.

साधनांनी साधलेला हेतू :

लोणी तयार करण्यासाठी रवीचा आकार कसा असावा, तिचे आकारमान कसे असावे, रवी हाताने फिरवावी की यंत्राच्या सहाय्याने वगैरे गोष्टी घुसळावयाच्या दह्याच्या एकण परिमाणावर ठरविल्या जातात. सहसा रवी यंत्रसहा-

रव्याने न फिरविता हातानेच अथवा दोरीच्या सहाय्याने अर्धयांत्रिकी पद्धतीने फिरविली जाते. यातील मूळ हेतू, सेंट्रिफ्युगल पद्धतीने किंवा पूर्ण चंद्राकार पद्धतीने ते न घुसळता विरुद्ध दिशेच्या अर्धवर्तुळाकार गतीने घृतांश घटकाबाहेरील कवचाचे घर्षण निर्माण करून त्यातून घृतांश कणांची सुटका करावी हा असावा. ही शास्त्रीय ज्ञानाची बैठक जरी प्रत्येक गृहिणीला माहीत नसली तरी पारंपारिक पद्धतीत ती अंतर्भूत आहे. या देशी पद्धतीनें केलेले लोणी त्या मानाने सैलसर व अधिक द्रवयुक्त असते. सर्वसाधारणपणे लोण्यामध्ये १५ ते १६ टक्क्यांपेक्षा अधिक आर्द्रता असू नये. त्याचा टिकाऊपणा या आर्द्रतेशी निगडीत आहे. देशी लोण्यामध्ये सुमारे २० टक्के आर्द्रता असते. हे लोणी दोन दिवसाचे आत आंबट होऊन त्याला बुरशी येण्याचा संभव असतो. म्हणून लोणी जर टिकवायचे असेल तर ते वारंवार धुण्याची म्हणजेच आम्लता कमी करण्याची आवश्यकता आहे. देशी लोणी त्याच्या प्रवाहीपणामुळे सहजगत्या इकडून तिकडे नेता येत नाही. कोठे न्यावयाचेच झाल्यास पानामध्ये बांधून न्यावे लागते. हवेतील उष्णतेचा प्रभाव पानाच्या माध्यमामुळे लोण्यासारख्या अन्य धातूच्या माध्यमापेक्षा कमी पडतो. म्हणून देशी लोणी केळीच्या किंवा पळसाच्या पानातून बांधण्याची प्रथा आहे. लोणी जरी घरोघरी होत असले तरी त्याचे सेवन लोणी या अवस्थेत कमी प्रमाणात होते. भाकरी, थालीपीठ किंवा दिवाळीतल्या चकल्या, कडबोळी यांबेबरोबर लोणी वापरले जाते. काही प्रसंगी लोण्याचा उपयोग औषधी पाया म्हणून केला जातो. परंतु बहुतांशपणे लोणी उत्पादन तूप तयार करण्यातील एक पायरी या उद्देशानेच होते. श्रावण महिन्यात लोण्याचा उपयोग, देवाची पूजा बांधण्यासाठी सुद्धा केला जातो. म्हशीच्या दुधाचे लोणी पांढरे तर गाईच्या दुधाचे लोणी पिवळसर असणे साहजिकच आहे. हा पिवळसरपणासुद्धा अनेक कारणांवर अवलंबून असून दैनंदिन उत्पादनात वर्णवैचित्र्य निर्माण होणे शक्य आहे. परंतु तेच लोणी बाजारात विकावयाचे असल्यास त्यात सदासर्वकाळ एकच रंग असणे आवश्यक आहे. यातूनच पाश्चात्य देशात लोण्याला पिवळा रंग वापरण्याची प्रथा सुरू झाली. तसेच टिकाऊपणा व बुरशी जीवाणू वगैरेंचा वाढ होऊ नये म्हनून मिठासारखा प्रिझर्व्हेटीव्ह पदार्थ वापरणे प्रचलित झाले.

नाशवंत अवस्था :

देशी लोणी दीर्घकाळ टिकविणे कठीण असते. दुर्गम भागातून जेथून दैनंदिन दुधाची विक्री करणे जिकीरीचे असते अशा ठिकाणी लोणी तूप वगैरे पदार्थ अग्रहक्काने तयार केले जातात. महाराष्ट्रात खानदेश व कृष्णाकाठच्या प्रदेशात पूर्वी लोण्याचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होत असे. परंतु आता शासकीय दूध योजनां-

मुळे द्रव दुधाला बाजारपेठ निर्माण झाल्यामुळे लोणी उत्पादन घटत गेले. अद्याप कृष्णाकाठ व गिरणेच्याकाठी दुधाचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होते. पण औद्योगिकरणामुळे वाढलेल्या शहरवस्त्यामधून दुधाला मागणी असल्यामुळे साहजिकच लोणी तयार करण्याकडे कल राहिला नाही. याशिवाय दुधापासून लोणी किती निघेल किंवा चांगल्या म्हशीच्या मलईदार दुधापासून अधिकाधिक देशी लोणी तयार करण्यासाठी लागणाऱ्या साधनात अभिनवता किंवा सुधारणा झालेल्या नाहीत म्हणून या व्यवसायात अनेक अडचणींना तोंड द्यावे लागते.

देशी लोणी हा एक चैनीच्या आहाराचा पदार्थ मानावयास हरकत नाही. सर्वसामान्य माणसाला लोणी करण्याइपतत चांगले दूध मिळत नाही व परवडतही नाही. परवडण्याजोगे जे दूध बाजारात मिळते त्यातील घृतांश प्रमाणित केलेला असतो. त्यामुळे त्यापासून लोणी उत्पादनाची अपेक्षा करणे चूकच ठरते. क्वचितप्रसंगी लोणी निघालेच तर ती तूप करण्यापूर्वीची एक प्रक्रिया एवढेच त्याचे महत्व असते. तुपापेक्षा शरीरपचनाच्या दृष्टीने लोणी चांगले असा वैद्यक मंडळींचा दावा आहे. त्यामुळे काही आयुर्वेदिक औषधे लोण्यात मिसळून दिली जातात. लोण्यातील घट्टपणा वाढविण्यासाठी जनावरांच्या आहारात प्रथिनयुक्त आहार वाढविला जातो. सरकी किंवा सरकीची पेंड खायला घातल्यास लोण्यामध्ये असणाऱ्या काही स्निग्ध आम्लांच्या संतुलनात फरक होतो व त्यामुळे घट्टपणा वगैरे काही दृगोचर परिणाम दिसून येतात.

बाजारामध्ये उपलब्ध होणाऱ्या लोण्याचे पुढील मुख्य प्रकार आहेत :

१) पाश्चराईज्ड क्रीम लोणी : हे लोणी सर्वसाधारणपणे पाश्चराईज केलेल्या ताज्या मलईपासून केलेले असते. ह्या लोण्याला इतर लोण्यापेक्षा मंद वास येत असतो.

२) राइपन्ड क्रीम लोणी : मलईमध्ये विशिष्ट जीवाणूंच्या सहाय्याने सुखावह स्वाद निर्माण करून (विरजणाच्या सहाय्याने) यंत्रामध्ये घुसळून हे लोणी तयार केलें जातें. यात निर्माण झालेला मंद सुगंध लोण्याचा खरा स्वाद म्हणून ओळखला जातो.

३) अन् राईप्ड क्रीम लोणी : शुद्ध मलईत कोठलाही स्वाद निर्माण न करता त्यापासून केलेले लोणी.

४) खारावलेले लोणी : लोणी तयार होत असताना त्यात थोडे मीठ वापरण्यात येते.

५) बिनखारावलेले लोणी : मीठाचा वापर न करता केलेले लोणी.

६) गोड मलईचे लोणी : यात मलई घुसळताना तिची आम्लता ०.२० टक्क्यांपेक्षा कमी असते.

७) आम्ल मलईचे लोणी : ज्या मलईची आम्लता ०.२० टक्क्यापेक्षा जास्त आहे अशापासून केलेले लोणी.

८) ताजे लोणी : लोणी तयार केल्यानंतर ते शीतगृहात न ठेवता तसेच ठेवले जाते.

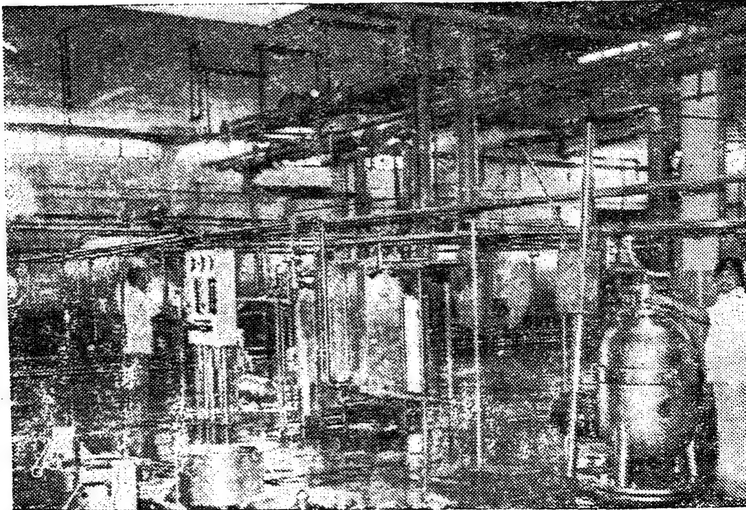
९) शीतगृहातील लोणी : जे लोणी १८ अंश फॅ. या तपमानात काही तास ठेवले आहे असे लोणी. बहुधा ग्राहकाला विकण्यापूर्वी हे लोणी १ ते ६ महिने काळपर्यंत शीतगृहात ठेवलेले असते.

१०) डेअरी बटर : (अमेरिकेत विशेष प्रचलीत) शेतावरच केलेले लोणी. यामध्ये आम्लता अनियंत्रित असते व बहुधा हे आंबट असून पाश्चरीकरणाची क्रिया झालेली असते.

११) क्रीमरी बटर : मान्य दुग्धशाळेत तयार केलेले लोणी.

पाश्चात्य सुधारणा :

पाश्चात्य देशात मात्र लोणी उत्पादनात खूप संशोधन झाले आहे व लोणी उत्पादन व्यवसाय कारखाना पातळीवर हाताळला जातो. कारखानदारी पदार्थ प्रमाणे या लोण्यालाही चव, रंग, आकार याबाबत सातत्य ठेवणे अगत्याचे असते



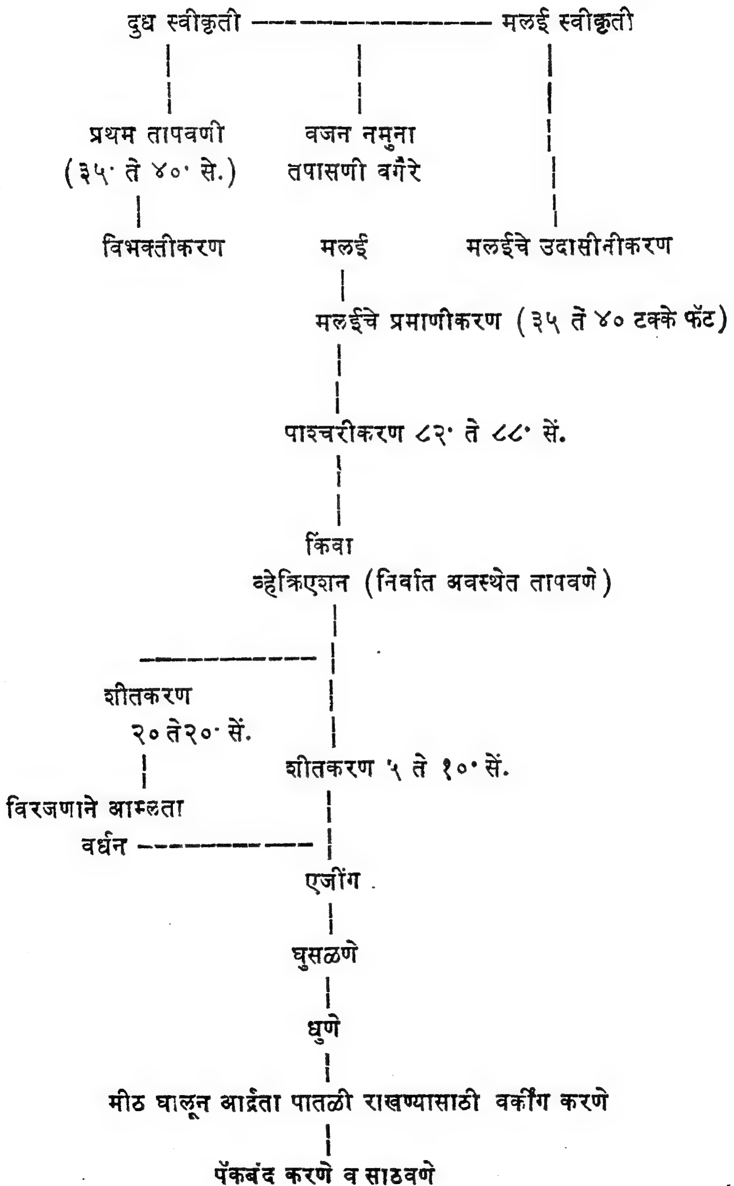
दूध प्रक्रिया व विभक्तीकरण

दुधाची साय काढण्यापासून ते लोणी बाजारात विकेपर्यंत त्यात आधुनिकता निर्माण केलेली आहे. दूध तापवून त्यावर येणाऱ्या सायीत दुधातले सर्व घृत घटक समाविष्ट होत नाहीत. काही घटक उर्वरीत द्रवात तसेच राहतात. त्यामुळे अधिकाधिक घृतांश घटक विलग करण्याची प्रक्रिया शोधण्यात आली. दुधाला केंद्र चक्राकार (सेंट्रिफ्युगल) गती देऊन घटक व इतर द्रव असे विभक्तीकरण करणे शक्य असते. या पद्धतीने विभक्त केलेल्या दुधात ०.०५ ते ०. घृतांश शिल्लक राहतात. जर हे कार्य करणारे सेपरेटर यंत्र उर्वरित दुधात यापेक्षा जास्त घृत घटक ठेवत असेल तर तो यंत्रदोष समजण्यास हरकत नाही. निघणारी साय किती घट्ट असावी ते यंत्रचालकाने ठरवावयाचे असते. परंतु सायीचा प्रवाहीपणा राखण्यासाठी ४५ ते ५५ टक्क्यांपेक्षा अधिक घृतांश मलईत असू नयेत. काही ठिकाणी दुधाऐवजी मलई विकत घेण्याची प्रथा आहे. परंतु अशा खरेदी केलेल्या सायीत बरेच दोष असण्याचा संभव असतो. परंतु अशा खरेदी केलेल्या सायीत ती किती जुनी आहे हेही पहावे लागते तसेच गाईच्या चाऱ्याचा, गाईच्या भोवतालच्या अस्वच्छ परिसराचा, भांड्यांचा वगैरेंचा वास मलईला लागतो. आणि हाच वास पुढे लोण्यामध्ये उतरू नये म्हणून तो वास काढून टाकणे आवश्यक असते. यासाठी पाश्चात्य देशात व्हॅक्रीएंटर नावाचे यंत्र वापरले जाते. निर्वात अवस्थेत साय तापवून त्यातील बाष्पताही (व्होलेटाईल) दर्प कमी केले जातात. बहुधा हे दर्प या पद्धतीने नाहीसे होतात. दुधातून मलई (क्रीम) काढताना ते १०० ते १०२ फॅ. पर्यंतच तापवले जाते. म्हणजेच दुधावर पाश्चरीकरणाची क्रिया होत नाही. त्यामुळे क्रीममध्ये जीवानुंचे प्रमाण वाढीव असते. त्यामुळे त्या क्रीमपासून केलेले लोणी दीर्घ क्षमतेचे नसते. म्हणून क्रीमवर पाश्चरीकरणाची क्रिया केली जाते. पाश्चरीकृत केलेल्या क्रीमपासून तयार केलेल्या लोण्याला पाश्चरीकृत लोणी असे म्हणतात.

विरजण आणि उपयोग :

क्रीमपासून लोणी तयार करताना क्रीममध्ये आम्लता आणण्याची आवश्यकता नाही. ताज्या क्रीमपासूनही लोणी चांगले तयार करता येते. आणि म्हणूनच हल्ली दुधापासून सतत लोणी तयार होणारी यंत्रे उपलब्ध होऊ लागली आहेत. कर्नाल (हरियाना) येथील राष्ट्रीय दुग्धशाळा संशोधन संस्थेत असे उपकरण मार्गदर्शनासाठी ठेवले आहे. परंतु क्रीमला जर विशिष्ट जीवाणूंचे विरजण लावले तर तयार होणाऱ्या लोण्याला चांगला स्वाद येतो असा अनुभव आहे. त्या दृष्टीने आता कोठले जीवाणू स्वाद निर्माण करण्यासाठी वापरावे हा निर्णय अनुभवाने घ्यावयाचा असतो. पण अशा जीवाणूंचे कल्चर (विरजण) बंगलोर, कर्नाल येथील

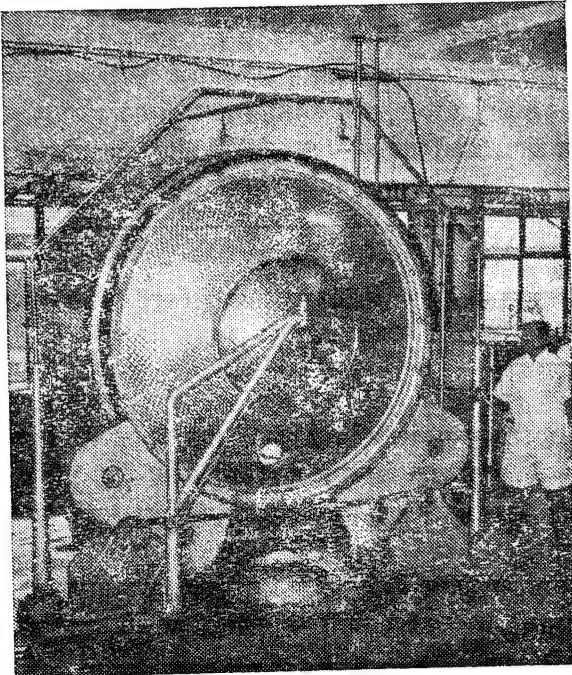
सर्वसाधारणपन लोणी तयार करताना पुढील क्रिया कराव्या लागतात.



राष्ट्रीय दुग्धशाळा संशोधन संस्थेमध्ये उपलब्ध होऊ शकते. या स्वादाचा तुपाच्या स्वादावरही परिणाम होत असतो. सध्या भारतात दुधावरील अनेक प्रक्रिया-केंद्रे निर्माण झाली आहेत. यापैकी काही ठिकाणी तूप तयार केले जाते व डब्यातून बंद करून विकले जाते. या डबाबंद तुपाला घरगुती तुपासारखा स्वाद नाही. म्हणजेच त्याला कमी कढ दिलेला असतो, असा समज ग्राहकांमध्ये निर्माण होतो. परंतु हा तूप तयार करण्यातला काही दोष नसून दूध, क्रीम, लोणी, तूप या प्रक्रियांच्या साखळीत स्वाद निर्माण करण्याची कोठेच वर्णी लागलेली नसते, त्याचा हा परिणाम आहे.

पाश्चात्य पद्धती :

पाश्चात्य देशात क्रीम, लोणी तयार करण्यापूर्वी थंड केले जाते. ह्या शीत-करणामुळे स्निग्ध पदार्थांच्या स्फटिकीकरणाला मदत होते व त्यामुळे क्रीमचे



लोणी पात्र

लोण्यात रूपांतर लवकर होऊ शकते. थंड झालेले लोणी " चर्न " (लोणीयंत्र) मध्ये टाकले जाते. त्याच वेळी लोण्याला एकसंध रंग येण्याच्या दृष्टीने त्यात रंग मिसळला जातो. ॲनॅटो नावाच्या झाडाच्या बियांपासून हा रंग केला जात असे. भारतात अद्याप हाच रंग वापरावयास सुरुवात झाली आहे. कॉर्न ऑईल, सरकीचे तेल, तिळाचे तेल यांचाही काही प्रमाणात वापर करणे शक्य आहे. हा रंग स्निग्ध पदार्थाने विरघळणारा असावा एवढाच कस लावावा लागतो.

चर्नमध्ये क्रीम भरतेवेळी त्यात फेस येणे संभवनीय असते. चर्न भरतेवेळी किती पातळीपर्यंत तो भरावा याबाबत यंत्र-उत्पादकांकडून सूचना दिलेल्या असतातच. आधुनिक चर्नमध्ये निरनिराळ्या वेगानें फिरवण्याच्या सोयी उपलब्ध केलेल्या असतात. यंत्राला लावलेली अश्वशक्ती, चक्राकार गती, क्रीमचे वजन वगैरे सर्व गोष्टी लक्षात घेऊन यंत्र-उत्पादकांतर्फे पूर्ण मार्गदर्शन केलेले असते. त्यामुळे क्रीमचे लोणी काढणे ही बाब आता विशेष कौशल्याची राहिलेली नाही. तयार लोण्यामध्ये किती पाणी असावे याबाबत अन्न भेसळ प्रतिबंधक कायद्याने काही स्पष्ट अपेक्षा व्यक्त केलेल्या आहेत. त्यानुसार १५ ते १६ टक्क्यांपेक्षा आर्द्रता अधिक असणे योग्य नाही. चर्नमधून लोणी बाहेर काढण्यापूर्वी आर्द्रता तपासून पाहणे योग्य आहे. आर्द्रता जास्त असल्यास चर्न अधिक वेळ फिरवून उद्दिष्ट साध्य करता येईल. पण आर्द्रता कमी झाली असल्यास पाणी मिसळणे आवश्यक ठरेल.

$$\frac{\text{एकूण लोणी} \times \text{लोण्यातील अपेक्षित पाणी} - \text{प्रत्यक्ष लोण्यातील पाणी}}{१००} = \text{घालावयाचे पाणी}$$

हे सूत्र लक्षात ठेवले तर आर्द्रतेबद्दल फारशी चिंता करावी लागत नाही.

अधिलाभ :

लोणी तयार करण्याच्या क्रियेमध्ये पाणी, मीठ, आम्ल पदार्थ वगैरे पदार्थांचा वापर होतो. साहजिकच घेतलेल्या मलईमध्ये याची वाढ होऊन उत्पादीत लोण्याचे प्रमाण मूळ मलईपेक्षा अधिक राहते. सर्वसाधारणपणे हा अधिलाभ २० टक्के असतो.

अधिलाभाचा अंदाज घेण्यासाठी पुढील सूत्राचा उपयोग करतात.

$$\text{अधिलाभाची टक्केवारी} = \frac{\text{तयार लोणी} - \text{चर्नमध्ये घेतलेले एकूण फॅट}}{\text{चर्नमध्ये घेतलेले एकूण फॅट}}$$

पुढील उदाहरणावरून, लोणी तयार करताना मिळणाऱ्या अधिलाभाची

स्पष्ट कल्पना येईल.

एका दुग्धशाळेत ७ अंश स्निग्धांशाचे १०,००० लिटर्स दूध प्राप्त झाले. त्याचे विभक्तीकरण करून ४० टक्के स्निग्धांशाची मलई वेगळी करण्यात आली. विभक्त दुधात ०.१ टक्के स्निग्धांश राहिले तर ताकात ०.५ टक्के स्निग्धांश राहून गेला. लोण्यातील स्निग्धांशाचे प्रमाण ८०.५ टक्के भरले. तयार लोण्याची पाकिटे भरताना दर किलोमागे १० ग्रॅम वाढवावयास हरकत नाही असे सांगण्यात आले आहे.

$$\text{खरेदी केलेले घृतांश} = \text{१००००} \times \frac{\text{५}}{\text{१००}} = \text{७०० कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{विभक्त दूध} = \text{१०,०००} \times \frac{\text{४०}-\text{७}}{\text{४०}-\text{०.१}} = \text{८२७०.७ कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{प्राप्त मलई} = \text{१०,०००} - \text{८२७०.७} = \text{१७२९.३ कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{विभक्त दुधात राहिलेली मलई} = \text{८२७०.७} \times \frac{\text{०.१}}{\text{१००}} = \text{८.३ कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{मलईमधील घृतांश} = \text{७००} - \text{८.३} = \text{६९१.७ कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{मिळालेले ताक} = \text{१७२९.३} - (\text{६९१.७} \times \text{१.२०}) = \text{८९९.३ कि. ग्रॅं.}$$

ताकाचे प्रमाण = मलई − १.२० x मलईतील घृतांश हे सूत्र गृहीत धरण्यात आले आहे. त्याचप्रमाणे लोणी हाताळणीत ०.५ टक्के घृतांश तूट म्हणून मान्य केले जातात.

$$\text{ताकामध्ये राहिलेले घृतांश} = \frac{\text{८९९.३}}{\text{१}} \times \frac{\text{०.५}}{\text{१००}} = \text{४.५ कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{घृतांशाची अन्य घट} = \frac{\text{७००}}{\text{१}} \times \frac{\text{०.५}}{\text{१००}} = \text{३.५ कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{तयार लोण्यामधील घृतांश} = \text{६९१.७} - (\text{४.५ अधिक ३.५}) = \text{६८३.७ कि. ग्रॅं.}$$

तयार लोण्यातील गृहीत घृतांश ८०.५ टक्के आहेत म्हणून

$$\text{तयार लोणी} = \frac{\text{६८३.७}}{\text{१}} \times \frac{\text{१००}}{\text{८०.५}} = \text{८४९.३ कि. ग्रॅं.}$$

$$\text{पॅकेजमध्ये बांधलेले लोणी} = \frac{८४९.३}{१} \times \frac{१०००}{१०१०} = ८४०.९ \text{ कि. ग्रॅ.}$$

$$\text{अधिभाराची टक्केवारी} = \frac{८४९.९ - ७००}{७००} \times १०० = २०.१$$

अशा तऱ्हेने अधिलाभाचे प्रमाण २० टक्के मानल्यास मलईपासून लोणी किती निघेल याचा गणिती सूत्राने अंदाज करता येतो.

निघणारे लोणी = मलईतील घृतांश x १.२०

सध्या लोणी तयार करण्याच्या पद्धतीमध्ये सुधारणा होत आहेत. ल्व्हल, अल्फा ल्व्हल व पेरीबराल या कंपन्यांनी सतत लोणी उत्पादक यंत्रे तयार केली आहेत. मलई-विभक्तीकरण यंत्रातून बाहेर पडलेली मलई, या नव्या यंत्रात शिरताक्षणीच, त्यावर पाश्चरीकरणाची किंवा व्हेक्रिएशनची क्रिया केली जाते. व नॅचरल क्रीमचा दाटपणा वाढवून त्यावर सौम्य आघात घडवून द्रवघृत ही मलईची अवस्था बदलून घृतद्रव अशी अवस्था निर्माण केली जाते. यातच पुढे मीठ व रंग मिसळण्याची सोय केली आहे. यंत्राच्या दुसऱ्या टोकातून तयार लोण्याचे गोळे बाहेर पडू शकतात. अशा यंत्रांचा अद्याप भारतात वापर सर्रास सुरू झाला नसला तरी या यंत्राचा सुटसुटीतपणा पहाता ते लवकर लोकप्रिय होण्यास हरकत नाही.

लोण्याचा उपयोग खाण्यासाठी करावयाचा की दुधाच्या पुनर्घटनासाठी करावयाचा यावर लोण्याचे पॅकिंग अवलंबून आहे. उन्हाळ्याच्या दिवसात लोणी, दूध, भुकटी व पाणी एकजीव करून पुनर्घटीत दूध निर्माण करून वाटप करता येते. बऱ्याच शासकीय दूध योजनांमध्ये ही प्रथा अवलंबिली जाते. यासाठी लोणी अतिशीतगृहात साठवणे आवश्यक असते.

पॅकिंग विक्री :

आपल्याकडे सहसा पांढरे लोणी वापरले जाते. घरगुती आहारात जे लोणी वापरले जाते, ते सर्व पांढरे स्वच्छ किंवा रंगमिश्रित किंवा क्षारमिसळीत नसते. परंतु पाश्चात्त्य देशात मात्र लोणी खारावलेले असते. मिठाचा उपयोग मुख्यत्वे लोणी टिकाऊ होण्याच्या दृष्टीने केलेला असतो. मिठाचे एकूण प्रमाण १.५ टक्क्यापेक्षा अधिक नसते. तयार झालेले लोणी विक्री करण्यासाठी बाजारात नेण्यापूर्वी निरनिराळ्या आकारात पॅक करावे लागते. सर्वसाधारणपणे ग्राहकाच्या आर्थिक कुवतीवर, पॅकिंगचा आकार ठरविलेला बरा. सर्वसामान्य माणूस एका वेळी १ किलो लोणी पसंत करतो, की अर्धा किलो लोणी दोन वेळा नेणे पसंत करतो, यावरून

लोण्याच्या अर्धा किलोच्या वड्या पाडून त्या बाजारात विक्रीस ठेवणे योग्य. बाहेरच्या आर्द्रतेशी लोण्याचा संपर्क आला तर ते लवकर खराब होईल म्हणून लोणी, बटर किंवा पार्चमेंट पेपरमध्ये गुंडाळले जाते. कागदी पुठ्ठ्यांचे निरनिराळ्या आकाराचे खोके तयार करून त्यात लोण्याचे अर्धा किंवा एक किलो वजनाचे चौकोनी गोळे ठेवले जातात. लोण्याची निर्मिती आणि त्याची विक्री किंवा त्याचा उपयोग यामध्ये बराच काळ जाण्याचा संभव असतो. अनुकूल वातावरणात त्यावर बुरशी येण्याचा संभव असतो. म्हणून विक्रीपूर्व अवस्थेत लोणी नेहमी शीत किंवा अतिशीत तपमानात ठेवले जाते. अतिशीत तपमानाची शीतागरे उभारणे शक्य झाल्यामुळे लोणी सहा सहा महिने टिकवणे शक्य झाले आहे. पुष्ठ काळातील अतिरिक्त दुधाचा लोण्याच्या मार्गाने उन्हाळ्यात उपयोग करणे शक्य झाले आहे.

मिठामुळे लोण्याचा स्वाद सुधारतो असा काही मंडळींचा दावा आहे. कदाचित मिठाचे लोण्याशी चांगले मिश्रण झाल्यास ही बाब शक्य असावी. परंतु मुख्यत्वे मिठाचा वापर स्वादापेक्षा टिकाऊपणासाठीच होतो. ताज्या क्रीमपासून केलेल्या लोण्याचा या दृष्टीने उपयोग होणे शक्य आहे. परंतु शिळ्या विरजण लावलेल्या क्रीमपासून लोणी केले आणि त्यात मिठाचा वापर केला तर कदाचित उलटा परिणाम होण्याची शक्यता आहे व लोण्यास वाजवीपेक्षा जास्त बुळबुळीतपणा (फशी) येण्याचा संभव आहे. जर लोण्याचा वापर आईस्क्रीम, तूप, जर्जिलीन लोणी किंवा पुनःश्च दूधनिर्मितीसाठी करावयाचा असेल तर मिठाचा वापर न करणे योग्य. मिठाचा उपयोग जीवाणूंची वाढ व बुरशीसारखे परजीवी यांची वाढ रोखण्यासाठी होतो.

मस्का :

खारावलेले लोणी आपल्याकडे पाश्चात्त्य देशातूनच आले. पाव, पेस्ट बिस्कीटे, केक वगैरे पदार्थांबरोबरच याची आयात झाली असावी. सर्वसाधारणपणे 'मस्का' हेच नाव या पदार्थाला प्रचलित आहे. पॉलसन्स या उद्योगसमूहाने याचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर केल्यामुळे खारावलेल्या लोण्याला 'पॉलसन' हेही नाव पुढे रुढ झाले. भाकरी, थालीपीठ, घावन किंवा उत्तप्पा वगैरे खाद्यप्रकारांबरोबर लोणी वापरले जाते. पण ते लोणी क्षारविरहीत असते. महाराष्ट्रीय आहारात तरी 'मस्क्याला' विशेष स्थान प्राप्त होऊ शकलेले नाही.

ताक किंवा उर्वरीत पदार्थ :

देशी पद्धतीने लोणी काढल्यानंतर उरलेल्या दुधाला ताक, छास अशी संज्ञा आहे. या ताकात पाण्याचे प्रमाण अधिक आहे. दह्याचे कण मोठ्या प्रमाणावर असतात व घृतांशही काही प्रमाणात असतात. यांत्रिक प्रक्रियेअभावी सर्व घृतांश

काढून घेणे शक्य होत नाही. दुधाचे सेवन केल्यावर मानवाच्या पोटात रेनी
पेप्सिन सारख्या विकरामुळे त्याचे दह्यात रूपांतर होते. स्निग्ध पदार्थ अ
विकरांमुळे विभक्त होतात व उरलेल्या दुधाचे दह्यात किंवा ताकात रूपांतर ह
त्यामुळे लोणी काढलेले ताक पोटातील क्रियांवरचा ताण कमी करते. आ
म्हणून पचन सुलभ होते. ताक मठ्ठा, कढी, पियुष, लस्सी वगैरे पदार्थ यामुळे
लोकप्रिय झाले आहेत. आजारी, अशक्त, वाढत्या वयाची मुले यांना ताक कि
अन्य ताकजन्य पदार्थ शारीरिक पोषणासाठी योग्य ठरतात. पण सेवनापू
आम्लता मुक्तपणे वाढू देणे योग्य होणार नाही.

क्रीमपासून तयार होणाऱ्या लोण्यापासून ताक मिळते. पण त्याला लोण
दूध (बटरमिल्क) अशी संज्ञा आहे. विभक्तीकृत दुधाइतकेच घटक त्यात असता
घृतांशाचे घटक सुमारे ०.५ टक्के असता, आम्लता विशेष वाढलेली नसते. म्हण
या बटरमिल्कपासून चांगली भुकटी करणे शक्य आहे. ही भुकटी दूध भुकटी म्हण
वापरण्यास काहीच हरकत नाही.

निर्जलित लोणी :

दूध साठविणे, टिकविणे पूर्णांशाने शक्य होत नाही. तसे करणे आर्थिकदृष्ट
योग्यही नाही. म्हणन दुधातील महत्त्वाचा घटक टिकविणे अधिक श्रेयस्कर अस
भारतीय परंपरेनुसार आपण दुधातील महत्त्वाचा घटक म्हणजे घृतांश तुपाच
रूपाने टिकवितो. चांगले तूप तयार करणे किंवा ते सुस्थितीत टिकविणे ही केव
कला नसून जबाबदारीची बाब आहे. भारतासारख्या उष्ण कटिबंधातील देश
खरपूस किंवा खमंग वासाच्या तुपाची आवड नैसर्गिकरित्या निर्माण झालेली आ
परंतु इतर प्रदेशात तशी स्थिती नाही. समशीतोष्ण व शीतकटिबंधात लोणी टि
विणे ही फारशी मोठी समस्या नाही. परंतु ज्यासाठी लोणी साठवायचे म्हण
ज्या पदार्थात लोण्याचा वापर करायचा आहे, अशा पदार्थांत लोण्याचा वापर क
तऱ्हेने केला जातो वगैरे गोष्टी लक्षात घेतल्या तर लोण्याऐवजी तूपसादृश पद
र्थांच्या निर्मितीने घृतांश टिकविणे सोयीचे होते. म्हणून काही देशात असे तु
सादृश पदार्थ तयार केले जातात. पुढील तक्त्यावरून या विधानाचा खुला
होईल.

देशाचे नाव	तूपसादृश पदार्थाचे प्रचलित नाव	वापरण्याची पद्धत
ऑस्ट्रेलिया	निर्जलित लोणी	ब्रेडबरोबर खाणे
ऑस्ट्रिया	बटर स्मॉल्झ	रुग्णालयात व हॉटेलसम तळणे अथवा ब्रेडला लाव

कॅनडा	बटर ऑईल	आइस्क्रीममध्ये वापर, पुन्हा दूध तयार करण्यासाठी व चीजवरील प्रक्रियेसाठी.
जर्मनी	बटर ऑईल	घरगुती केक्स, आइस्क्रीम व.
इस्त्राईल	सम्ना	घरगुती तळण
इटली	बुटोफुसो	केक्ससाठी
न्यूझीलंड, स्वीडन	ड्राय बटर फॅट	तळण, स्वयंपाक
अमेरिका	बटर ऑईल	निर्यात

तूपसादृश पदार्थांची निरनिराळ्या भाषेतील नावे पुढीलप्रमाणे आहेत :

१) भारतातील हिंदी किंवा संस्कृत भाषा	घी, घृत, तूप
२) दक्षिण भारतीय भाषा	नेमी, नै
३) अरेबीक	सम्ना, सेम्ना, सॅम
४) पर्शियन	रोघन
५) स्पॅनिश	मान्तेकुशला, फुकीरा
६) इंग्लीश	बटर ऑईल, क्लेरीफाईड बटर, डिहायड्रेटेड बटर, ड्राय बटर फॅट
७) फ्रेंच	ब्यूरे, फोन्मु, ग्रेझर ब्युरे
८) जर्मन	बटर ऑईल
९) इटालीयन	ब्युरोकोटो

तूप तयार करताना सर्वसाधारणपणे क्रीम किंवा लोणी, उकळत्या उष्णतामानाला तापवून त्यातील पाण्याचा भाग कमी केला जातो. पण हे निर्जलित लोणी किंवा बटर ऑईल तयार करताना थोडी वेगळी पद्धत अंमलात आणली जाते. वस्तुतः या पद्धतीत लोणी तयार केले जातच नाही. घृतांशाला इंग्लिश भाषेत बटर फॅट अशी संज्ञा आहे. घृतांश पृथःकरण करताना लोण्याऐवजी जो अंतिम पदार्थ प्राप्त होतो. त्याचे स्वरूप पूर्णपणे निर्जलित म्हणजे अगदी कोरडे नसले तरी त्यात फारच थोडा पाण्याचा अंश असतो. केवळ पृथःकृत घृतांश प्रवाही स्थितीत ठेवण्यापुरती आर्द्रता राखली जाते आणि म्हणूनच या पदार्थाला बटर ऑईल किंवा डिहायड्रेटेड बटर (निर्जलित लोणी) असे म्हणण्याचा प्रघात पडला आहे.

दुधाचे विभक्तीकरण करताना मलई व विभक्तीकृत दूध असे दोन वेगवेगळे

पदार्थ प्राप्त होतात. या क्रीममध्ये मोठ्या प्रमाणावर कढत पाणी मिसळून हे मिश्रण पुन्हा विभक्तीकृत केले जाते. या पद्धतीने दुसऱ्या किंवा तिसऱ्या विभक्तीकरणानंतर बाहेर पडणाऱ्या मलईला अपेक्षित घट्टपणा येतो. त्यानंतर हे क्रीम निर्वात भांड्यात उकळविले जाते. निर्वात अवस्थेत उष्णता देण्यामुळे मलईतील आर्द्रता हव्या त्या प्रमाणात कमी करता येते व इंधनाची बचत साधता येते.

निर्जलित लोणी तयार करण्याची पद्धती एकदा मान्य झाल्यावर ते मोठ्या प्रमाणात कसे करता येईल या दृष्टीने प्रयत्न सुरू झाले आणि निरनिराळ्या प्रयोगांनी या पद्धतीत काही बदल करण्यात आले. आता निर्जलित लोण्यासाठी मलई विभक्त करणारी यंत्रे नेहमीच्या विभक्तीकरणापेक्षा थोडी निराळी असतात. दुसऱ्या विभक्तीकरणापूर्वी मलई आता यंत्राच्या सहाय्याने जोरात ढवळली जाते. याच कृतीने मलईच्या किंवा घृतांशाच्या भौतिक अवस्थेत फरक पडतो. प्रवाही मलईमध्ये द्रव भाग प्रधान असून अन्य घटक त्यात सामावलेले अथवा त्यावर तरंगणारे असतात. परंतु या ढवळण्यामुळे त्या भौतिक अवस्थेचे विघटन होते. जलकण व घनकण यांचे पृथःकरण होते. सर्व घनकण एकत्र येतात व त्यांना एकत्र बांधून ठेवण्यापुरते जलकण या घनकण समुच्चयात सुरक्षित राहतात. अन्य जलकण प्रवाही कणांमुळे वेगळे होतात. अशा तऱ्हेने जलकणात सामावलेले घनकण या स्थित्यंतरामुळे आपल्यामध्ये थोडे जलकण समाविष्ट करून बाकीचे जलकण जाऊ देतात. हा घृतांश नंतर व्हॅक्रीएअरसारख्या यंत्रातुन एकदा तापविला की क्रीमला येणारे सर्व नैसर्गिक वास नाहीसे होतात. या पद्धतीने निर्जलित लोणी तयार करणारी यंत्रसामुग्री निर्माण होत आहे. भारतासारख्या देशात उन्हाळ्यात दुधाचा तुटवडा पडणाऱ्या देशात या बटर ऑईलचा उपयोग पुनर्घटित दूध निर्मितीसाठी लक्षणीय प्रमाणावर केला जातो. ऑपरेशन फ्लडसारख्या आंतरराष्ट्रीय प्रकल्पातर्फे या निर्जलित लोण्याचे वाटप होते. परदेशी निर्यात करण्याच्या दृष्टीने हे बटर ऑईल मोठ्या डब्यांमध्ये भरले जाते. भरताना त्यात हवेचा विशेषतः ऑक्सिजन (प्राणवायूचा) अंशही राहणार नाही याची दक्षता घ्यावी लागते. अन्यथा ऑक्सिडेशन होऊन ते लवकर खराब होण्याचा धोका असतो.

घृतांश विलग करण्याचा हा साधा खटाटोप आजपर्यंत दोन मार्गांनी होत आला आहे. पहिला म्हणजे उष्णता देऊन आम्लता वाढवून मंद गतीने घटकांची चलबिचल करून (विरजण लावून दही घुसळून) किंवा उष्ण तपमानात यांत्रीक घुसळण करून (सेंट्रिफ्युजमध्ये शीघ्र गतीने साय फिरवून) पण या दोन्ही पद्धतींपेक्षा रासायनिक प्रक्रियेने घृतघटकातील पृष्ठतलीय ताण (सरफेस टेन्शन) कमी करून घृत घटक वेगळे करणे शक्य झाले आहे. पृष्ठतलीय ताण कमी करू शकणाऱ्या निरनिराळ्या द्रव्यांचा अभ्यास करण्यात आला आहे. तेव्हा काही

ऋणप्रभारीत रसायने अधिक कार्यक्षम अशी दिसून आली. ४० टक्के घृतांश असलेल्या मलईमध्ये मलईच्या वजनाच्या ३० टक्के इतक्या टेर्गाटॉल–७ हे रासायनीक द्रव्य मिसळून ते काही काळ सतत हलवले व १८० फॅ. ला १५ मिनिटे तापविले तर बटर ऑईलचा तवंग निर्माण होऊन तो विलग करणे शक्य होते. हा तवंग पाण्याच्या सहाय्याने बाहेर काढून एकदा सेंट्रिफ्युगल यंत्रातून फिरवून मग निर्वात अवस्थेत उकळवल्यावर चांगले निर्जलित लोणी तयार होते. नेहमीच्या तुपाशी याची तुलना करता येईल.

रसायने किंवा रासायनीक द्रवणे वापरून तेलबियांपासून तेल काढण्याचे कारखाने प्रचलित आहेत. सर्व वनस्पती रिफाईन्ड तेले याच पद्धतीने केली जातात. पण प्राणिजन्य पदार्थासाठी अद्याप रसायनांचा वापर प्रयोगावस्थेतच आहे. याचे मुख्य कारण निर्जलित लोण्यासारख्या पदार्थांना अद्याप पुरेशी मागणी निर्माण झालेली नाही. या पदार्थाची निर्मिती विकसीत देशात होऊ शकते. व अविकसीत देशात अशा पदार्थांचा वापर परिचित नाही. भारतात या पदार्थांचा उपयोग पुनर्घटीत दूध करण्याशिवाय दिसत नाही. परदेशामध्ये आइस्क्रीममध्ये याचा वापर होतो. पण भारतात आइस्क्रीम हा पदार्थ चैनीचा व ऋतुकालीन आल्हादाचा असल्यामुळे त्याचे उत्पादनच मर्यादित प्रमाणात होते. या निर्जलित लोण्याचा किती जरी बिनवासाचा पदार्थ असा दावा केला तरी तेल घटक म्हणून जो मूलभूत वास आहे तो लपू शकत नाही व सवयीच्या अभावी, आपणास त्याची उग्रता जाणवल्याशिवाय राहत नाही.

संघटीत माध्यमांतून दूध योजना प्रस्थापित झाल्यावर उन्हाळ्यात कमी पडणाऱ्या दुधाची भरपाई करण्यासाठी हिवाळ्यातील अतिरिक्त दुधाची पदार्थ रूपात साठवणूक करावी लागते. पांढरे लोणी तयार करून ते शीतगृहात साठवून उन्हाळ्यात पुनर्घटीत दुधासाठी वापरण्याची प्रथा आहे. पांढऱ्या लोण्याऐवजी निर्जलित लोणी साठविणे कमी खर्चाचे होईल. निर्जलित लोण्यामध्ये घृतांश टक्केवारी अधिक असल्यामुळे लोण्यापेक्षा साठवणुकीस जागा कमी लागेल व साठवणुकीसाठी शीतगृहाची गरज भासणार नाही. निमद्रव अवस्थेमुळे डब्यात पॅकींग करणे सोयीचे होऊन वाहतूकही सोयीची होईल. क्वचितप्रसंगी जवळच्या मध्य आशियायी व पूर्व आशियायी प्रदेशात निर्यातसुद्धा सोयीची होईल.

❦ ❦

१३. तूप

दूध हा नाशवंत पदार्थ आहे. त्याचें उत्पादन विषम प्रमाणावर होते व म्हणून ते टिकवण्याचे आटोकाट प्रयत्न सुरू असतात. संपूर्ण दूध टिकवणे शक्य होत नाही म्हणून त्यातले घटक वेगळे करून टिकवण्याचे प्रयत्न केले जातात. स्निग्धांश, प्रथिने, दुधातील साखर किंवा त्यातील क्षार निरनिराळ्या मार्गाने पृथक केले जातात व स्वतंत्र प्रक्रियांनी टिकाऊ करण्यात येतात. कोठलाही पदार्थ किंवा त्यातला घटक जेवढा निर्जल असेल तेवढा तो वाईट होण्याचा संभव कमी. दुधापेक्षा दह्याचे आयुष्य थोडे अधिक, दह्यापेक्षा लोणी अधिक टिकाऊ; आणि लोण्यापेक्षा तूप खराब होण्याचा संभव कमी. हिंदी किंवा गुजराथी भाषेत याला 'घी' म्हणतात. बहुतेक हा शब्द संस्कृत 'घृत' शब्दापासून निर्माण झाला असावा.

आपल्या आहारातील पदार्थांत विशेषत: शाकाहारी मंडळीत तुपाला प्रतिष्ठा प्राप्त झाली आहे. तूप वाढण्याचा हक्क फक्त यजमानालाच प्रदान केलेला आहे. यज्ञ समारंभात अग्नी प्रज्वलित करण्यासाठी याचा प्रामुख्याने उपयोग केला जातो. साजूक तुपाच्या सुवासाने जठराग्नी प्रदीप्त झाल्याशिवाय रहात नाही ! अन्य स्निग्धमय पदार्थांपेक्षा म्हणजे वनस्पती तूप, शुद्धिकृत किंवा साधी तेले यापेक्षा तुपाचे स्थान अनन्यसाधारण आहे. यामागे काही सयुक्तिक कारणे असावीत. तुपात औषधी गुण आहेत. याच्या सेवनाने चेहऱ्यावर तुकतुकी येणे, दृष्टीदोष नाहीसे होणे वगैरे गुण प्रकर्षाने जाणवतात. म्हशीपेक्षा गाईच्या तुपात अधिक औषधी गुण असल्याचा दावा केला जातो. त्यांच्या मूळच्या पिवळ्या रंगामुळे 'अ' जीवनसत्व अधिक असणे संभवनीय आहे. कॅरोटीन हा 'अ' जीवनसत्वाचा गाभा आहे. आणि गाईच्या दुधात ह्या कॅरोटीनचे प्रमाण अधिक आहे. तैल किंवा मंद बुद्धी निर्माण होणे ह्या गोष्टी 'अ' जीवनसत्वाशी निगडीत आहेत. डोळ्यांचा विकार बरे करणे वगैरे गुण यामुळेच गाईच्या तुपात आहेत. गाईचे तूप जितके जुनें तेवढे ते पिवळेपणात फिके पडत जाते.

बहुधा तुपाची निर्मिती खाण्यासाठीच केली जाते. एकूण उत्पादनापैकी सुमारे २ टक्के उत्पादन समारंभ किंवा पूजाअर्चासाठी वापरले जाते. साजूक तुपाला एक

विशिष्ट खमंग वास आहे. जो इतर समतैल पदार्थात नाही. कार्बोहायड्रेटस्, प्रथिने यापासून माणसाला शक्ती प्राप्त होते. पण तुपामुळे मिळालेल्या शक्तीचा साठा करणे शक्य आहे. ही साठविलेली शक्ती माणसाला थंडी, अशक्तपणा, गर्भारपण वगैरे प्रसंगी कामी येते व म्हणून तुपाचा आहारात नैमित्तिक समावेश झाला असावा. तूप मिसळलेल्या पदार्थाची चव अधिक रुचकर असते व काही प्रसंगी अधिक पाचक असते. अ, ड, ई व के जीवनसत्वे, स्निग्धमय पदार्थात विरघळणारी असल्यामुळे तुपामध्ये ती प्रामुख्याने असतात. मनुष्यांच्या शरीराला या जीवनसत्वाची थोड्या प्रमाणात आवश्यकता आहे. व मनुष्याच्या शरीरात ती निर्माण होत नसल्यामुळे तुपासारख्या अन्य घटकांची मानवाला आवश्यकता आहे. तुपात असलेल्या निरनिराळ्या फॅटी ॲसिड्सचा परिणाम शरीरातील रक्तवाहिन्यांवर होतो व रक्तवाहिन्या आकुंचित होणे वगैरे प्रकारही अती तूप सेवनामुळे संभवतात, असा काही हृद्रोग तज्ज्ञांचा दावा आहे.

तुपातील 'अ' जीवनसत्त्वाइतकेच 'ई' जीवनसत्व महत्वाचे आहे. प्राणिमात्रांवर केलेल्या प्रयोगावरून तुपाच्या नियमित सेवनामुळे नियमित गर्भधारणा, सुलभ प्रसूती व दूध उत्पादन वाढल्याचे आढळून आले आहे. बाळंतिणीच्या आहारात भरपूर तुपाचा वापर करण्यामागे हेच प्रयोजन असावे. परंतु तुपाचे अंगातील गुण त्यांच्या ताजेपणात प्रभावशाली असतात. एक महिना साठवलेले तूप आणि सहा महिने साठविलेले तूप यांच्या गुणवत्तेत लक्षणीय फरक असतो. जुन्या तुपात जीवनसत्व 'अ' प्रामुख्याने निष्प्रभ किंवा नाहीसे होते. 'इ' जीवनसत्व त्यामानाने कमी लवकर नाश पावते. परंतु आठ-दहा महिन्यांचे काळानंतर त्यांचाही अंश शिल्लक रहात नाही.

तुपामुळे काही अप्रत्यक्ष फायदेही मिळतात. कॅल्शियम, फॉस्फरस वगैरे क्षारांची आंतरशरीर वाहतूक तुपामुळे होते. जर तुपाची चरबी शरीरात नसेल तर हे क्षार शरीराबाहेर टाकले जातात व त्यायोगे शरीरास अपाय होतो.

कृती पद्धती :

तूप तयार करण्याची प्रथा फार प्राचीन आहे. चांगल्या तुपासाठी वापरावयाच्या कसोट्या संवेदनात्मक आहेत. त्याचा वास, दर्प, घटना आणि रंग या खऱ्या त्याच्या कसोट्या आहेत. याचा कमीजास्तपणा अनुभवणे प्रत्येक व्यक्तीव्यक्तीवर अवलंबून आहे. सर्वसाधारणपणे घरी तूप करण्याची पद्धत एकच आहे. दूध विरजून त्याचे दही करावयाचे, दही घुसळून त्यातून लोणी काढावयाचे व त्या लोण्याचे कढवून तुपात रूपांतर करावयाचे. दही तयार करताना ते किती आंबट झाले किंवा लोणी काढण्यापूर्वी ते किती दिवस साठवले आहे यावर त्यापासून

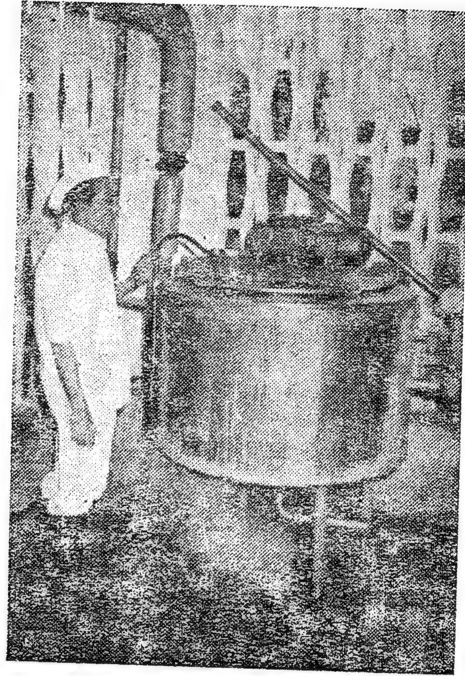
निघणाऱ्या तुपाचा दर्जा किंवा चव अवलंबून असते. या रुढीजन्य पद्धतीमध्ये दुधातला सर्व घृतांश निघत नाही, तर त्यांचा लक्षणीय भाग ताकात शिल्लक राहतो. आणि म्हणून तुपाचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्यास ही पद्धत योग्य नाही. यांत्रिक पद्धतीने दुधातील स्निग्ध पदार्थ वेगळे करणे व त्याचे तुपात रूपांतर करणे अधिक सोयीस्कर. घरगुती पद्धतीत तुपाला आवश्यक तो सुवास, कणी पडणे वगैरे गुण लाभतात; पण या घरगुती पद्धतीत काही दोष नकळत होतात. ह्या दोषांचे पुढील प्रमाणे विश्लेषण करता येईल.

बाजारी तुपाला, मग ते कितीही निर्भेळ असो, स्वाद कमी असतो, अशी सर्वसाधारण ओरड ऐकू येते. काही समजुती अशा आहेत की, ही बाजारी तुपे कच्च्या कढाची (कमी उष्णतामानात तयार केलेली) असतात. म्हणून त्याला खमंग वास येत नाही. सर्वसाधारण ग्राहकाला जो डाय ॲसेटील स्वाद हवा असतो, तो क्रीमला विरजण न लावल्यामुळे तुपात उतरत नाही. कारखान्यांच्यामध्ये तयार होणारे तूप, ताज्या क्रीम किंवा लोण्यापासून केलेले असते. त्यामुळे त्यांना आम्लतेचा किंवा जीवाणू प्रक्रियेचा संबंध येत नाही व साहजिकच डाय ॲसेटील स्वाद गैरहजर असतो. कृत्रीम तऱ्हेने हा स्वाद देणे योग्य नाही.

मूळ पदार्थ किंवा प्रक्रिया	पारंपारिक पद्धतीतील उणीवा	आधुनिक पद्धतीतील किमान अपेक्षा
१) दूध	दोहनाची भांडी अस्वच्छ असतात न तापवता दही लावले जाते.	स्वच्छ, ताजे व गाळलेले दूध वापरणे किमान एकदा तरी १० मिनिटे उकळविणे किंवा ५ टक्के आटविणे आणि ताबडतोब गार करणे.
२) विरजणे	मातीच्या किंवा धातुच्या भांड्यांचा वापर, दूध नैसर्गिकरित्या नासू देणे किंवा विरजणासाठी अतिरिक्त आम्ल दह्याचा वापर करणे. विरजण्याची वेळ किंवा विरजण्याचा काळ अनिश्चित असणे.	विशिष्ट प्रकारचे विरजण वापरणे, ऋतुमानानुसार त्यात बदल करणे. विशिष्ट आम्लतेपर्यंतचे विरजवणे.
३) दही	घुसळण्यापूर्वी जास्त काल त्याच स्थितीत ठेवणे.	२४ तासाचे वर साठू न देणे.

मूळ पदार्थ किंवा प्रक्रिया	पारंपारीक पद्धतीतील उणीवा	आधुनिक पद्धतीतील किमान अपेक्षा
४) घुसळणे	मातीच्या किंवा निकल्हईच्या भांड्यात घुसळणे, रवी किंवा वापरलेल्या अन्य साधनामधून सर्व स्निग्धांश न निघणे. घुसळण्यासाठी घातलेल्या कोमट पाण्याचे तपमान किंवा प्रमाण नियोजित न करणे, लोण्याचे कण स्वच्छ थंड पाण्याने न धुणे.	यंत्रचलित बटर चेन वगैरेच्या वापरामुळें अधिकाधिक स्निग्ध पदार्थ वेगळे होतात.
५) लोणी	तूप करीपर्यंत मातीच्या किंवा निकल्हईच्या भांड्यात साठवणूक ताकात किंवा आंबट पाण्यात साठवल्यामुळे आम्लता वाढती राहाते.	काचेच्या किंवा चिनी मातीच्या भांड्यात १ टक्का क्षार द्रवणात साठवणूक, त्यामुळे आम्लता वाढत नाही.
६) तूप करणें	वापरावयाची भांडी शंकास्पद, द्यावयाची उष्णता अनियंत्रीत असल्यामुळे व तापायच्या वेळेवर बंधन नसल्यामुळे तुपाची प्रत बदलती राहते.	तपमानावर नियंत्रण तुपातील निरनिराळे थर वेगळे करून पाण्याचा अंश सुलभपणे काढणे शक्य होते. तूप करपण्याची शक्यता कमी.
७) तयार तूप	साठविण्याची सदोष पद्धत	चिनी माती, एनॅमल किंवा काचेच्या भांड्यातून साठवण गरजेइतकेच दरवेळी काढून घेणे.

प्रत्यक्ष तूप तयार करताना प्रादेशिक आवडीनिवडींचा विचार करावा लागतो. आंध्र, तामीळनाडू राज्यात, खरपूस किंवा खमंग तुपाची आवड आहे. तर सौराष्ट्र व गुजराथमध्ये थोडया कळया स्वादाची जरूरी असते. कोठल्याही प्रकारचे तूप केले तरी त्यातील आर्द्रतेचे किंवा पाण्याचे प्रमाण कमी असणे आवश्यक आहे. ०.१५ टक्केपेक्षा अधिक आर्द्रता राहू दिल्यास तूप लवकर खराब किंवा खवट होते असे दिसून आले आहे. याउलट अधिक तापविण्यामुळे त्यातील



तुपासाठी वाफेची उष्णता

अ जीवनसत्व नाहीसे होते. ११५ अंश सेंटिग्रेड तपमानावर तूप करणे अधिक श्रेयस्कर. तांब्याची भांडी कटाक्षाने टाळणें आवश्यक आहे कारण त्यायोगे खवटपणा लवकर येतो असा अनुभव आहे. सर्वसाधारणपणे घरगुती पद्धतीत लोणी कढवट ठेवले की तूप तयार होईपर्यंत विस्तवावर ठेवले जाते. पण या पद्धतीत थोडा बदल करून म्हणजे तूप तयार होण्याच्या थोडेसे अगोदर ते गाळून घेतले व गाळलेल्या तुपाला पुन्हा कढ आणला तर एकूण उतारा जास्त पडतो असा दावा आहे. इंग्रजीमध्ये या क्रियेला " प्री-स्ट्रॅटीफिकेशन " असे म्हणतात. ही क्रिया तूप निर्मितीच्या कारखान्यात सहजगत्या करता येते. तुपाच्या कारखान्यात क्रीमपासून तूप तयार होते. पण क्रीम कढवून तयार केलेले तूप व क्रीमचे लोणी करून त्याचे केलेले तूप यांच्या चवीत फरक पडतो. विरजणामुळे येणारा विशिष्ट स्वाद व वास दूध, क्रीम, तूप या पद्धतीत साध्य होत नाही.

प्रास्ट्रॅटिफिकेशन पद्धती (पूर्व निवळणी) :

लोणी किंवा क्रीम ८०° सें तपमानावर सुमारे ३० मिनिटे ठेवावे. या दीर्घ प्रक्रियेमुळे लोण्यातील निरनिराळे घटक विलग होऊ लागतात. दह्याचे कण वर तरंगून जमा होतात व त्याचा वेगळा थर दृगोचर होतो. या थराखाली स्निग्ध घटकांचा थर तयार होतो. हा थर म्हणजेच खरे तूप. तिसरा तळाचा थर हा आर्द्रता व इतर जड घटकांचा असतो. या अवस्थेत जर आपण वरचा दह्याच्या कणांचा तवंग हलक्या हाताने काढून टाकला व खालचा जड भाग सायफनच्या सहाय्याने अलग केला तर मधला स्निग्ध पदार्थाचा थर किंवा कच्चे तूप वेगळे करू शकू असे तूप बाजूला काढून त्यावर पुढील उष्णतेची क्रिया केली तर आपल्याला तुपाचा उतारा चांगला मिळेल. बेरीचे प्रमाण कमी राहील व एकूण ज्वलनाची क्रिया कमी काळात करता येईल. राष्ट्रीय दुग्धशाळा संशोधन संस्थेने आता अशी घी प्री-स्ट्रॅटीफिकेशन युनिटस् तयार केली आहेत व त्यांचा वापर किफायतशीर होत आहे.

तयार केलेले तूप साठवून ठेवण्याची एक समस्याच आहे. काचेच्या बरण्या, कल्हई असलेले पत्र्याचे डबे किंवा पॉलिथीलीन पिशव्या यांचा वापर केला जातो. अन्य प्लॅस्टिक साधनांचा विचार करता येत नाही. पॉलिथीलीन पिशव्यासुद्धा दीर्घकाळ साठवणूक करण्याच्या दृष्टीने सोयीच्या नाहीत. तुपामध्ये असलेल्या फॅटी ॲसीडचे ऑक्सिडेशन होऊन तूप खराब होणे संभवनीय असते. म्हणून आजकाल तुपामध्ये विशिष्ट प्रमाणात डी ऑक्सिडेटिंग एजंड वापरण्याची कायद्याने परवानगी देण्यात आली आहे. तूप विक्रीपूर्वी घट्ट कणीदार व सुवासीक असेल तर त्याचा खप लवकर होतो. यापैकी घट्ट व कणीदारपणा हे त्याचे भौतिक गुणधर्म आहेत व प्रयत्न-साध्य आहेत. स्फटिटीकीकरण किंवा क्रिस्टलायझेशन चांगले झाले तरच तरच कणी चांगली पडते. द्रव पदार्थ थंड होत असताना एखादा स्फटीक त्यात सोडला तर त्या स्फटिकाच्या अनुषंगाने द्रवपदार्थाचे स्फटिकात लवकर रूपांतर होते हा आपला नेहमीचा अनुभव आहे. त्यालाच अनुसरून तयार झालेल्या तुपात मिठाचे दोन खडे टाकले तर संबंध तुपाची चांगली कणी पडते.

तूप तयार करण्याच्या ज्या निरनिराळ्या पद्धती आहेत, त्यापैकी पारंपारीक घरगुती पुढीलप्रमाणे : दूध–विरजण–दही–लोणी–तूप. यापेक्षा आता दूध–मलई–तूप अशी पद्धत रूढ होऊ पहात आहे. या पद्धतीला अविरत पद्धत असेही नाव देण्यात येते. अद्याप ही प्रायोगिक अवस्थेत आहे. ज्या ठिकाणी तूप उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर आहे, तेथेच ही पद्धत वापरणे शक्य आहे.

तुपाची शीतगृहातील साठवण शक्यतोवर टाळावी. शीत तपमानामुळे तुपाचा कणीदारपणा कमी होतो व त्याला मेणचट स्वरूप येऊ लागते. तुपाच्या स्वादाबद्दल

गेल्या दहा-वीस वर्षात खूप संशोधन झाले आहे. तुपाच्या उताऱ्याबाबतही बरेच प्रयोग करण्यात आले आहेत. तुपाचा उतारा पुढील गोष्टीवर अवलंबून असतो.

१) ज्या मूळ पदार्थांपासून (उदा. मलई, लोणी) तूप तयार केले जाते; त्यातील घृतांशाचे प्रमाण घट्ट मलईचा उतारा नेहमी चांगला रहातो.

२) तूप करण्याच्या निरनिराळ्या पद्धतीतील उतारे पुढीलप्रमाणे असतात :

पारंपारीक पद्धत	८० ते ८५ टक्के स्निग्धांश उतारा
सुधारीत पद्धत	८८ ते ९० टक्के स्निग्धांश उतारा
मलई–लोणी–तूप	८८ ते ९२ टक्के स्निग्धांश उतारा
अविरत पद्धत	८५ ते ८६ टक्के स्निग्धांश उतारा
मलई–तूप	९० तें ९५ टक्के स्निग्धांश उतारा

३) तूप तयार करण्याच्या पद्धतीमधील हाताळणी व घट निरनिराळ्या अवस्थांमध्ये त्याचे प्रमाण पुढे दिल्याप्रमाणें आहे असे दिसून येते.

	तूप करण्याची पद्धत	स्निग्धांश घटीच्या अवस्था
१)	पारंपारीक	१) ताक २) खरवड ३) हाताळणी
२)	मलई–लोणी–तूप	१) विभक्तीकरण २) ताक ३) खरवड ४) हाताळणी व विक्रीपूर्व बांधणी
३)	मलई–तूप	१) विभक्तीकरण २) खरवड ३) हाताळणी व विक्रीपूर्व बांधणी
४)	पूर्व निवळणी	१) विभक्तीकरण २) ताक ३) खरवड ४) हाताळणी

तूप करण्याची पद्धत तुटीची टक्केवारी

	विभक्तीकृत दूध	ताक	खरवड	हाताळणी	घृतांश
पारंपारीक/देशी	–	१३.२०	१.८७	२.४९	८२.४
मलई–लोणी–तूप	१.४०	०.८२	१.४३	४.५४	९१.६
अविरत	१.४०	–	९.०	१ ७०	८७.७

तुपाचा उतारा चांगला पडण्याच्या दृष्टीने त्याच्या मूळ घटकपदार्थात स्निग्धांशांचे प्रमाण अधिकतर असावे असे मागे म्हटले आहे. आजपर्यंत जे निर-निराळे प्रयोग करण्यात आले त्यांचा गोषवारा पुढीलप्रमाणे आहे.

मूळ घटक	स्निग्धांश	खरवड किंवा बेरीचे प्रमाण	स्निग्धांश उतारा
लोणी	८३ अधिक २	१.६	९८.३
मलई	४० अधिक २	१०.४	८५.०
	४५ अधिक २	९.९	८९ ४
	५० अधिक २	८.३	९० ०
	५५ अधिक ०	७ ७	९१ ७
	६० अधिक २	६.७	९३ ७
	६५ अधिक २	६.२	९४ २
	७० अधिक २	५.५	९४.७
	७५ अधिक २	४.९	९५.६
	८० अधिक २	३ ०	९६ ६०

तूप टिकण्याची क्षमता :

दुधाच्या अन्य घटकांपेक्षा व्यवस्थितपणे तयार केलेले व सुमारे २० अंश सें. तपमानाला सीलबंद केलेले तूप सहा महिने ते वर्षभर टिकू शकते. पण चांगल्या मलई किंवा लोण्यापासून ते केलेले नसेल तर त्यात खवटपणा, मेणचटपणा व विरणे(ऑक्सिडेशन) वगैरे दोष निर्माण होतात. तुपाची प्रत खालावण्यास सर्वसाधारणपणे पुढील कारणे संभवतात :

१) साठवण्याचे तपमान : उष्ण हवामानात ठेवल्यास त्यात विरण्याची म्हणजे ऑक्सिडेशनची प्रक्रिया लवकर होते. शीत तपमानात ते मेणचट होते व कणीदारपणा कमी होतो म्हणून घरगुती सौम्य तपमान अधिक श्रेयस्कर.

२) मुळातील आर्द्रता : पक्क्या कढाचे तुपात आर्द्रता कमी असते व त्यायोगे ते अधिक काळ टिकू शकते. आर्द्रतेचे प्रमाण वाढल्यास आम्लतावर्धनास चालना मिळते. म्हणून कच्च्या कढाचे तूप फार काळ टिकू शकत नाही. तसेच दमट हवामानाचाही तुपावर विपरीत परिणाम होतो.

३) मूळातील आम्लता : ज्या मलई किंवा लोण्यापासून तूप केले असेल त्यातील प्रमाण जास्त असल्यास ते तूप टिकावू होऊ शकत नाही घरगुती लोणी, दोनचार दिवस किंवा आठवडाभर साठवून त्याचे तूप केले की त्या लोण्यातील

वाढलेली आम्लता तुपात उतरते, म्हणून दुग्धशाळेत ताज्या मलई किंवा लोण्या-पासून केलेले तूप अधिक टिकाऊ असते.

४)तुपातील गाळाचे प्रमाण : तूप तयार करताना आपण ते गाळून घेतो. खरवड किंवा बेरी बाजूला काढली जाते. परंतु खरवड हा तुपातील स्निग्धांशेतर जड भाग आहे. काही स्निग्धांशाचे कण या गाळाशी एकरूप होतात व असे स्निग्धांशमिश्रित कण वजनाने हलके होऊन तुपातच राहतात. त्याला आपण गाळ म्हणतो. या गाळाचे प्रमाण तेवढे अधिक जेवढी तूप टिकण्याची क्षमता कमी.

५) ताम्र किंवा लोहमय संयुगांचे अस्तित्व : दूध, मलई, लोणी, तूप वगैरे पदार्थ ज्या धातुच्या भांड्यात आपण हाताळतो, त्या धातूंचे अवशेष संयुगरूपाने तुपात अवतरतातच. लोखंडी कढया, तांब्या-पितळेची कमी कल्हईची भांडी, वगैरे-मुळे अशा संयुगांचा प्रादुर्भाव होतो व त्यायोगे तूप दीर्घकाळ टिकू शकत नाही. पदार्थ तांबरणे वगैरे प्रकार सर्वश्रुत आहेत.

६) तुपाचे डबे, बरण्या, पिशव्या पॅकबंद करण्याच्या पद्धतीवरही काही परिणाम अवलंबून असतात. झाकण व तूप यामध्ये जास्त हवा राहिल्यास ते तूप लवकर खराब होते. म्हणून शक्य तो हवाबंद अवस्था अधिक श्रेयस्कर.

७) प्रखर प्रकाश परिणाम : तूप उघडे राहिले तर किंवा प्रत्यक्ष सूर्य-प्रकाशात वा उन्हात राहिले तर ते लवकर बिघडते. विरण्याची क्रिया तीव्रतेने होऊन त्याची चव बदलते. कणीदारपणा जाऊन निमद्रव अवस्था प्राप्त होते.

८) प्रती-वीरक (अँटी ऑक्सिडंट) पदार्थ वापरून तूप दीर्घकाळ टिकवता येते. भारतीय अन्न भेसळ प्रतिबंधक कायद्यानुसार ०.०२ टक्केपर्यंत असे पदार्थ मिसळण्यास अनुमती देण्यात आली आहे. मान्यवर उत्पादकांनी तयार केलेले अँटी ऑक्सिडंट पदार्थ बाजारात उपलब्ध आहेत. पण त्यांची गरज इतक्या कमी प्रमा-णात असते, की ते पदार्थ अल्प प्रमाणात उपलब्ध होणे कठीण आहे. काही प्रयोगांती असे आढळून आले आहे, की खरवडीमुळे तूप अधिक काळ टिकू शकते. याचे मुख्य कारण खरवडीमध्ये फॉस्फो लिपीडसारखे टिकाऊ (टिकवणारे म्हणजे अधिक योग्य) घटक आहेत. खरवडीवर काही रासायनिक प्रक्रिया करून, त्यातील फॉस्फोलिपीड घटक पृथक करणे शक्य आहे व त्याचा वापर तूप टिक-वण्यासाठी करता येईल.

तुपाचा टिकाऊपणा एखाद्या रासायनिक प्रक्रियेने शोधून काढता आला असता तर बरे झाले असते. म्हणजे दिलेल्या तुपाचा नमुना तपासला की हे तूप सहा महिने टिकेल की नाही हे सांगता आले असते व त्यानुसार त्याचे मूल्य ठर-विता आले असते. स्निग्धांश घटकांमध्ये थोडयाफार प्रमाणात खवटपणा निर्माण होत असतो. या खवटपणाचा व दीर्घकाळ तूप टिकण्याचा परस्परावलंब आहे.

ऑक्सिजनचा वापर करून काही चाचण्या या दृष्टीने करण्यात आल्या आहेत. एका विशिष्ट तपमानात (सुमारे ७९° सें.) तुपामध्ये ऑक्सिजन मिसळल्यास काही काळ त्याचे अस्तित्व जाणवत नाही पण त्यानंतर तुपातील पेरॉक्साईडचे प्रमाण एकदम वाढू लागते. म्हणजेच ऑक्सिजनमुळे त्यातील घटकांवर रासायनिक प्रक्रिया होऊन पेरॉक्साईड निर्मिती वाढू लागते. ज्या तुपात सुमारे २० तासपर्यंत पेरॉक्साईडची निर्मिती होत नाही, ते तूप सहा महिने टिकवण्यास हरकत नसते. तरीही ही चाचणी अद्याप शास्त्रशुद्ध व सर्वमान्य झालेली नाही.

जुने झालेले तूप पुन्हा शुद्ध करून वापरणे शक्य आहे. बाजारात बरेच दिवस न विकले गेलेले अथवा आंबट, खवट लोणी किंवा मलईपासून केलेले लोणी पुन्हा विक्रीयोग्य करता येते परंतु ही सुधारलेली प्रत दुय्यम दर्जाची असते.

जुन्या तुपात थोडे ताक मिसळून त्याला पुन्हा कढ देण्याची एक प्रथा आहे. कढ दिल्यामुळे खवट वास थोड्या प्रमाणात कमी होतो व ताकामुळे लोण्याचा स्वाद पुनः निर्माण होण्याची शक्यता आहे. वास घालवण्यासाठी विड्याची पाने वगैरे वापरण्याची प्रथा आहे.

बाजारात खरेदी केलेल्या लोण्यापासून तूप तयार करताना त्या तुपास वेगळा दर्प येण्याचा संभव असतो. हा दर्प घालवण्याच्या दृष्टीने काही ग्रामीण प्रक्रिया प्रचलीत आहेत. हळदीची किंवा विड्याची (नागवेलीची) पाने लोणी कढवताना त्यात सोडल्यास सर्व अनिष्ट वास त्या पानातील क्लोरोफीलमुळे निघून जातात. लोण्यातील अनिष्ट वास घालवण्यासाठी पाश्चात्य देशात क्रीम व्हॅक्रीएशन (व्हॅक्युममध्ये कमी तपमानात उकळवणे) केली जाते. क्रीम किंवा लोण्यात येणारे हे वास केवळ साठवणुकीच्या पद्धतीमुळे येत नसून जनावरांच्या खाद्यापासूनही येणे संभवनीय आहे. वेलचीसारखे सुखद वासाचे पदार्थ वापरूनही तुपातील अनिष्ट वास टाळले जातात.

वनस्पती तूप व दुधापासून बनविलेले तूप हे दोन्ही भौतिकदृष्ट्या सादृश्य आहेत. त्यामुळे त्यांच्या किंमतीनुसार त्यात भेसळ होणे संभवनीय आहे. वनस्पती तुपाच्या किंमती ते ज्या वनस्पतीपासून बनविले जाते त्या वनस्पतीच्या उपलब्धतेवर अवलंबून असतात त्यामुळे सरकारी नियंत्रण नसेल तर वनस्पती तुपाच्या किंमतीत चढउतार होणे संभवनीय असते. या दोन्ही तुपामध्ये बरेचसे समान घटक आहेत. त्याचे प्रमाण कमीजास्त आहे. एवढाच फरक. परंतु या फरकामुळे या दोन्ही तुपाची ओळख पटवणे शक्य झाले आहे. भारतीय मानक संस्थेने यासाठी कसोट्या विहीत केल्या असून कृषी बाजार संघटनेमार्फत निर्भेळ साजुक तुपावर तपासणी करून "ॲग मार्क" हे शिक्के मारण्याची सोय केली आहे. असे शिक्के असलेल्या पॅकिंगमधले तूप निर्वेधपणे खाता येते.

शुद्धतेच्या कसोटचा :

तुपासाठी प्रयोगशाळेमध्ये करता येण्याजोग्या अशा तीन कसोटचा आहेत. या कसोटचा सर्वसामान्य माणसाला करता येत नाहीत. तुपामधील पाण्यात विरघळणारे फॅटी ॲसीडस्, अल्कोहोलमध्ये विरघळणारे फॅटी ॲसीडस् शोधून काढणे या दोन मुख्य कसोटचा आहेत, त्यांना अनुक्रमे आर. एम्. व्ही. टेस्ट व पोलोनेक्स टेस्ट असे म्हणतात. आयोडीनचा वापर करून स्निग्धपदार्थांचे केंद्रीकरण झाले आहे की नाही तेही कळू शकते. या सर्व चाचण्या सुसज्ज प्रयोगशाळेतच करणे शक्य असल्यामुळे सर्वसाधारण ग्राहकाला त्यांचा उपयोग होत नाही. त्यामुळे तुपातील भेसळीचे प्रमाण वाढत राहाते. भेसळीमुळे तुपात होणारे बदल जसे कृत्रिम आहेत तसे काही नैसर्गिक कारणामुळे तुपाच्या घटकात फरक पडण्याचा संभव असतो. त्यामुळे शुद्ध गावरानी तूप निर्मळ असूनही घट्ट, कणीदार किंवा सुवासिक नसण्याच्या संभव असतो.

परिणामकारी अन्य घटक :

जनावरांच्या जातीला यात विशेष प्राधान्य आहे. दुभत्या जनावरांचा कळप जर मिश्र जातीचा असेल तर तुपाच्या प्रतीत फरक पडू नये. पण लहान कळपाच्या बाबतीत गीर, सिंधी, थरपार्कर; किंवा म्हशीच्या बाबतीत मुरा, जाफराबादी, पंढरपुरी वगैरे जातीच्या जनावरांपासून मिळालेल्या दुधाच्या तुपात फरक आढळतो. परदेशी व संकरीत गाईचेबाबतही अशीच भिन्नता आढळून आली आहे. केवळ सकाळी दिलेल्या दुधापासून तूप बनविले तर ते संध्याकाळच्या दुधापासून बनविलेल्या तुपाहून चवीला वेगळे लागते. सर्वसाधारणपणे खेड्यापाड्यातून सकाळच्या दूध्र उत्पादनाच्या विक्रीची अडचण नसते. पण सायंकाळचे दूध, लोणी, तूप किंवा खवा करण्यास वापरले जाते.

दुभती जनावरे काय खातात यालाही तुपाच्या प्रतीत महत्व आहे. तैलजन्य पदार्थांचा आहार व केवळ चारा खाऊन जगणाऱ्या जनावरांचा आहार याचा निश्चित परिणाम तुपावर दिसून येतो. सर्वसाधारणणे दुधाची प्रत बदलण्यास जी कारणे लागू पडतात तीच कारणे तुपासाठी लागू पडतात. नव्याने व्यायलेल्या जनावरांच्या दुधात प्रथिने अधिक असतात. त्यामुळे त्यापासून बनविलेल्या तुपात चवीला थोडा फरक पडतो. डोंगरमाथ्यावरील गावात असलेली दुभती जनावरे आणि सपाट जमिनीवर वावरणारी जनावरे यांच्या आहारात फरक पडतो. आणि त्यांचा परिणाम तुपाच्या प्रतीत झालेला दिसून येतो.

भेसळ व प्रतिकृती :

तुपामध्ये भेसळ करणे दुधाइतके सुलभ नाही पण तसे फारसे कठीणही नाही विशेषत: वनस्पती तुपाची निर्मिती झाल्यापासून हे काम फार सोपे झाले आहे. तुपातील वनस्पती तुपाची भेसळ शोधून काढणे सोपे जावे म्हणून सर्व वनस्पती तुपात तिळाचे तेल काही प्रमाणात घटक म्हणून असणे आवश्यक आहे, असे कायद्याने ठरविण्यात आले आहे. तिळाच्या तेलाचे अस्तित्व त्यामानाने लवकर शाबीत करता येते, म्हणून हा दंडक घालण्यात आला असावा. परंतु दही, लोणी या अवस्थेमध्ये वनस्पती तेलें मिसळून तुपाची प्रतिकृती तयार करता येईल. अर्थात ही बाब कष्टाची, कौशल्याची आहे पण तरीही ही भेसळ शोधून काढणे शक्य आहे.

तूपासाठी वापरण्याची व साठवण्याची भांडी वेगळी असावीत त्यामुळे सर्व तुपाचा घट्टपणा किंवा कणी बिघडत नाही. फिरकीच्या झाकणाच्या भांड्यात ठेवलेले तूप नेहमी चांगले राहते असा अनुभव आहे. कदाचित हवाबंद अवस्था प्राप्त होत असल्यामुळे असा फरक जाणवत असावा.

भारत सरकारच्या कृषी विभागातर्फे १९३८ पासून तुपाचा दर्जा ठरवून देण्याची पद्धत सुरू झाली व मान्य कसोट्यांना उतरलेल्या तुपाला दर्जा देण्यात येतो, यालाच ॲगमार्क असे म्हटले जाते. तूप उत्पादनातील प्रादेशिक वैचित्र्य लक्षात घेऊन ॲगमार्कसाठी प्रादेशिक मापने ठरविण्यात आली आहेत. भारतातील तूप उत्पादनापैकी फार थोडा भाग तूप ॲगमार्क प्रमाणपत्रानुसार विकले जाते. बाजारातून लोणी, मलई मोठ्या प्रमाणावर खरेदी करून त्याचे तूप केले तर त्या तुपाच्या प्रतीमध्ये सातत्य रहात नाही. व त्यायोगे तुपाच्या विक्रीवर विपरीत परिणाम होण्याचा संभव असतो त्या दृष्टीने त्यातील रासायनिक घटक योग्य प्रमाणात राखणे आवश्यक आहे. ॲगमार्क चिन्ह तुपाला मिळण्यासाठी खालील कसोट्या लावल्या जातात.

चाचणीचे नाव	मान्य मानक
१) बोदोइन चाचणी	नकारात्मक
२) फोटोस्टीरॉल ॲसिटेट	नकारात्मक
३) बी. आर. रीडींग	४० ते ४३
४) आर एम. व्हॅल्यू	२८
५) फेलोनेस्क व्हॅल्यू	१.० ते २.०
६) आर्द्रता	०.३ टक्क्यांपेक्षा कमी
७) मुक्त फॅटी ॲसिडस्	२.५ पेक्षा कमी.

❦ ❦

१४. चीज

आज जवळ जवळ सर्व जगात चीजचा वापर होत आहे. या पदार्थाला पर्यायी मराठी नाव नाही. पनीर वगैरे नाव देणे तितकेसे सयुक्तिक नाही. कारण पनीर हा वेगळा पदार्थ आहे. चीजचे उत्पादन सुमारे दोन हजार वर्षांपूर्वीपासून होत असावे असा अंदाज आहे. चीज तयार करण्याच्या निरनिराळ्या पद्धती आज प्रचलित आहेत आणि या सर्व पद्धती पारंपारिक स्वरूपाच्या असून त्यात दिवसें-दिवस सुधारणा होत आहेत. काही देशात आम्ही अमूक तऱ्हेचे चीज तयार करतो, असे अभिमानाने सांगण्यात येते. ब्राककोटे, चेडर, डॅनीझ, ब्ल्यू स्वीस एमेटल वगैरे चीजचे प्रकार सध्या जगन्मान्य आहेत. दक्षिण अमेरिका, फ्रान्स, अन्य युरोपीय देश व आशियाई प्रदेशात या प्रकारचे चीज वापरले जाते. तर उत्तर अमेरिकेत भिन्न भिन्न प्रकारचे चीज तयार केले जाते.

ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड, कॅनडा, अमेरिका या देशात चीजचे उत्पादन मोठ-मोठ्या कारखान्यातून केले जाते. तर डेन्मार्क, हॉलंड या देशात चीजचे उत्पादन खेडोपाडी करण्यात येते. दुधातले कॅल्शियम व प्रथिने यांचा मानवी शरीरासाठी चीजमार्फत पुरवठा होऊ शकतो. सर्वसाधारणपणे चीज सहा महिनेपर्यंत हे घटक सुस्थितीत ठेवू शकते. प्राणिजन्य प्रथिने पचनीय अवस्थेत चीजमार्फत मिळू शकतात. शाकाहारी मंडळींना चीज हे प्रथिन पुरवठा करणारे खाद्य आहे. गाय, शेळी, मेंढी, म्हैस व उंट यांच्या दुधापासून चांगले चीज तयार करणे शक्य झाले आहे. निरनिराळ्या देशातील चीजनिर्मितीत जे वैचित्र्य आहे, त्याचे मूळ कारण भौगोलिक, ऐतिहासिक किंवा आर्थिक परिस्थिती हेच आहे. जसाजशा नवीन सुधारणा होत आहेत, त्यानुसार चीजनिर्मिती पद्धतीतही अनुकूल बदल घडत आहेत.

सहाराच्या वाळवंटात केलेले चीज असो किंवा रानटी वन्य जमातीच्या लोकांनी केलेले चीज असो; किंवा स्टेनलेस स्टीलच्या साहित्यानी नटलेल्या आधुनिक कारखान्यातील चीज असो, त्या चीजच्या कृतीमध्ये पुढील अवस्था किंवा क्रियांचे टप्पे अटळ आहेत.

१) दुधाला नासवण्यासाठी रेनेट पावडर प्रमाणात लावून त्याचे घट्ट दही तयार करणे.
२) तयार झालेल्या दह्याचे सुरीने व्यवस्थित कापून, सम आकाराचे घनाकृती तुकडे तयार करणे.
३) दह्याला विशिष्ट तपमानात उष्णता देणे.
४) द्राव्य आणि विद्राव्य घटकांचे विभक्तीकरण करून ताकासारखा द्राव्य पदार्थ बाहेर काढणे.
५) मीठ मिसळणे.
६) कृत्रिम दाबाखाली दह्याचे गोळे ठेऊन त्यातील पाणी काढून टाकणे

चीजच्या निर्मितीला सुरुवात झाल्यापासून म्हणजे सुमारे इसवी सनापूर्वी सहा हजार वर्षांपासून, वरील प्रक्रिया निरनिराळ्या प्रमाणात प्रचलित होत्या. आजही त्याच प्रक्रिया थोड्या फार फरकाने अस्तित्वात आहेत. प्रथम चीज कोणी बनवले या प्रश्नाचे उत्तर देणे कठीण आहे. बायबलमध्ये चीजबद्दल अनेक उल्लेख आहेत. इसवी सनापूर्वी जेव्हा इजिप्तची संस्कृती प्रबल होती तेव्हाही चीज बनवले जात होते. उर्दू फारसी भाषेत योग्य किंवा लायक वस्तूला चीज म्हणण्याची प्रथा अद्यापही आहे. त्यावरून चीज हे अभिधान या पदार्थाला आले असल्यास नवल नाही. पण त्याहीपूर्वी म्हणजे जेव्हा आर्य लोक पुनर्वसनासाठी इतस्त: फिरत होते तेव्हा ते आपली गुरे घेऊन फिरत असत. जनावरांची निगा, व दूधदुभत्याचे पदार्थ करण्याचे कसब त्यांच्याकडूनच युरोपीय देशांना शिकावयास मिळाले. जेरुस-लेनच्या खोऱ्यात चीज तयार करणाऱ्या लोकांची वस्ती होती, असे बायबलपूर्व इतिहास सांगतो.

रेनेट :

दूध नासवण्यासाठी "रेनेट" या विकराचा उपयोग पूर्वापार केला जातो. हे विकर शेळी, मेंढी, घोडा, गाय अथवा तत्सम सस्तन प्राण्यांच्या पोटातून काढ-ण्यात येत असे. पण काही प्रसंगी हे विकर वनस्पतीपासूनही मिळवीत असत. अंजीर किंवा उंबराच्या झाडासारख्या वनस्पतीचा चीकही रेनेटचे काम करू शकेल. पौराणिक, पवित्र मानले जाणारे उंबराचे झाड, कदाचित अशा तऱ्हेने कल्प-वृक्षासारखे उपयोगी पडत असेल. ज्या प्रदेशात दुभती जनावरे चांगली जगू शकत नाहीत, अशा ठिकाणी घोड्याचे व शेळीचे दूधही चीजकरता वापरले जात असे

लोकप्रियता :

आपल्याकडे ज्याप्रमाणे खवा, चक्का वगैरे पदार्थ रूढ झाले, त्याप्रमाणे पाश्चात्य देशात चीज हा पदार्थ रूढ झाला आहे. दूध दीर्घकाळपर्यंत टिकवणे,

दुधातले निरनिराळे घटक अधिक पचनीय करणे, दळणवळणाच्या सवलती नाहीत अशा भागातील व्यवसायाला, स्थिर विक्रीपेठ देणे, वगैरे हेतूमुळे चीजची लोकप्रियता वाढविण्यात आली. पाश्चात्य मंडळी, कोणत्याही विषयाचा अभ्यास फार सखोल करतात. आपल्या देशी मिठाईला, हजारो वर्षांची परंपरा असली, तरी त्याबद्दल संशोधन, अभ्यास, पर्यायी सुधारणा वगैरे होऊ शकल्या नाहीत, परंतु चीजचे बाबतीत मात्र पाश्चिमात्य देशांनी निरनिराळ्या सुधारणा घडवून आणल्या आहेत.

कुटीरोद्योग :

चीजचे उत्पादन घरोघरी किंवा कारखान्यातूनही करता येते. दूधभुकटी, आइस्क्रीम, संहत दूध या पदार्थांचे उत्पादन कारखान्यापुरतें मर्यादित आहे. या उलट चीज उत्पादन हा कुटीरोद्योग म्हणून करण्यासारखा आहे. आपल्या देशात, सेवा योजना आखताना कुटीरोद्योगांना प्रोत्साहन दिले जाते. बारा बलुतेदारांसारखे अनेक व्यवसाय शासनाच्या सहाय्याने सुरू करण्यात आले आहेत. खादी ग्रामोद्योग मंडळातर्फे वा ग्रामीण पातळीवर चीज उत्पादन करणे शक्य आहे. कारखान्यात निर्माण केलेल्या पदार्थांचे निर्मितीमूल्य कदाचित कमी असू शकेल. पण तशी निश्चित हमी देता येत नाही.

प्रकारी वर्गीकरण :

आज ज्ञात असलेले चीजचे प्रकार अनेक आहेत. त्यांचे निरनिराळ्या



चीजचे प्रकार

भूमिकेतून वर्गीकरण करता येईल. मऊ, मध्यम व कठीण असे सोपे वर्गीकरण करावयास हरकत नाही. सुरती चीज नावाचा एक मऊ चीजचा प्रकार भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यातील शहरात मिळतो. सागरी व हवाई दळणवळणाचे मार्ग सुधारल्यावर, यापेक्षा जास्त टिकाऊ व चवीष्ट चीजचे प्रकार अन्य देशातून आयात होऊ लागल्यावर, या सुरती चीजची लोकप्रियता दिवसेंदिवस कमी होऊ लागली. सुरती चीजचे नाशवंत स्वरूप हे त्याचे लोकप्रियता न मिळण्याचे खरे कारण. नाशवंत चीजचे प्रकार अन्य देशातही होतात, पण त्यांच्या प्रक्रिया पद्धतीत, ज्या प्रमाणात सुसूत्रता, व सुधारणा होत गेल्या, तशा आपल्या देशात सुरती चीजबाबत घडले नाही. सध्या प्रचलीत असलेले वरील वर्गवारीप्रमाणे प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत.

मऊ चीज :– केंब्रीज (यॉर्क) क्रीम वोन्डॉन/ कालोमिअर्स, पेटीट, स्वीस कॉटेज, लिज्यू.

मध्यम चीज :– लँकेशायर, लिम्बर्ग, स्ट्राकिनो, टिलासीट ब्रीक

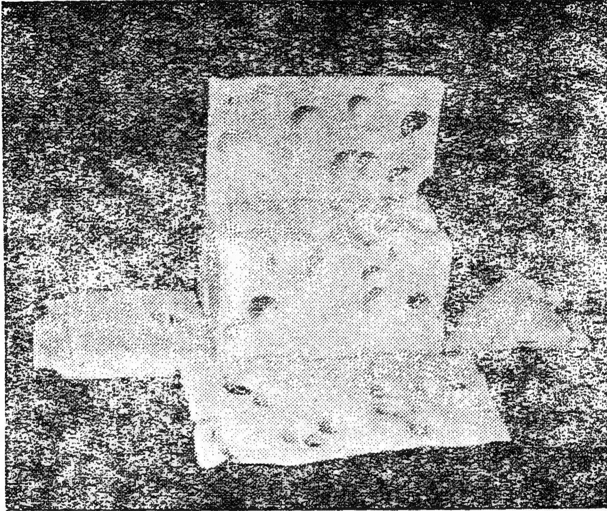
कठीण चीज :– चेडर, स्पेशायर, उर्वी, लिस्पेस्टर, डनलॉप, कॅन्टाल, एडॉम गांडा, स्वीस हेर्गाड

आज चीजचे इतके असंख्य प्रकार उपलब्ध आहेत, की त्यांचे वर्णन करावयाचे झाल्यास वर्गीकरण करणे आवश्यक ठरेल. वर्गीकरणसुद्धा अनेक मुद्यावरून करता येईल. प्रत्येक देशात पारंपारिक पद्धती भिन्न असतात. त्यामुळे इंग्लंडमध्ये करत असलेल्या चीजसारखेच चीज कदाचित डेन्मार्क किंवा हॉलंडमध्ये होत असेल. काही प्रक्रियांच्या तपशिलात थोडासा फरक असेल इतकेच. प्रक्रिया पद्धतीवरूनही त्यांचे वर्गीकरण करता येईल. दृश्य आकार, वास, रंग, ठेवण वगैरे घटकांनुसारही चीजच्या प्रकारांचे वर्गीकरण करता येईल. चीजचे प्राकृतीक गुणधर्म, त्यांचे रासायनिक गुणधर्म यावरूनही त्यांचे गट पाडता येतील. चीजच्या मुरवण्याच्या प्रक्रियेसाठी जे सूक्ष्म जंतू वापरले जातात, त्यावरूनही त्यांचे निरनिराळे गट पाडता येतील.

योग्य घटकबांधणी :

चांगले चीज तयार करण्यासाठी जसे चांगले घटक वापरणे आवश्यक आहे, तसेच निरनिराळ्या घटकांचे काय परिणाम होतात हे जाणून घेणे आवश्यक आहे. दूध आंबवणे व नासवणे या चीज निर्मितीतील प्रमुख प्रक्रिया आहेत. म्हणून जनावरांच्या खाद्यातून काही वेडेवाकडे पदार्थ गेल्यास त्यांचा दुधावर अदृश्य परिणाम होतो व काही प्रसंगी दुधाच्या आंबवण्या-नासवण्याच्या क्षमतेला बाध येतो. दुधामध्ये स्निग्ध पदार्थ व दुग्ध प्रथिने, केसीन यांचे प्रमाण किती असावे, हे चांगल्या

चीजच्या निर्मितीसाठी विचारात घ्यावे लागते. जेव्हा स्निग्धांश व केसीन यांचे प्रमाण सम असेल, तेव्हा चीज चिवट होऊन मुलायमपणा येत नाही. आणि यामुळे विभक्तीकृत (सेपरेटेड) दुधाचे चीज केले, तर त्याला टिकाऊपणा नसतो. स्निग्ध पदार्थाचे प्रमाण कमी ठेवले तर चीज कोरडे होते. कारण स्निग्ध पदार्थाचा आर्द्रता रोखून ठेवण्याकडे कल असतो. दुभत्या जनावरांच्या निरनिराळ्या जाती त्या जातींच्या गाई-म्हशीच्या दुधात स्निग्धांशाचे प्रमाण कमीजास्त असते. म्हणून ज्या



चीजचा अंतर्भाग

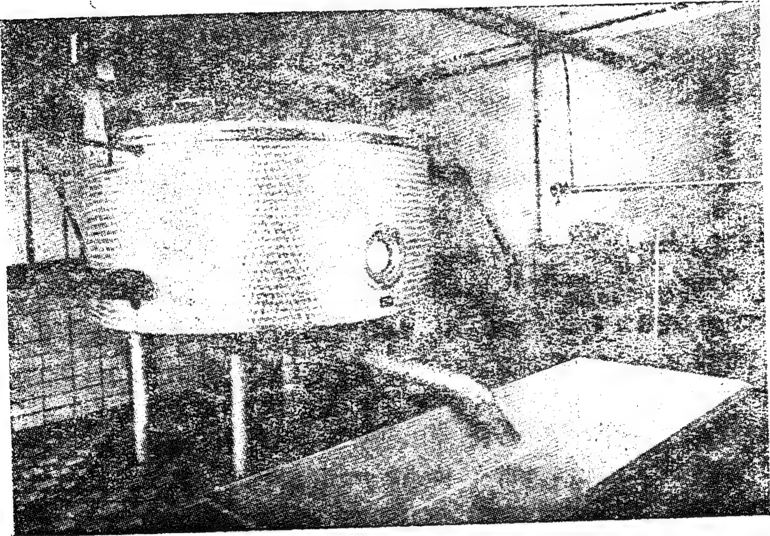
जातीच्या गाईचे दूध वापरतो आहोत, त्यानुसार फॅट केसीन प्रमाणाचे समायोजन करावे लागते. दुभती जनावरे काय खातात, त्यानुसार दुधातील घटकांवर सूक्ष्म परिणाम होत असतात. विशिष्ट आहारामुळे विशिष्ट परिणाम चीजवर होतात. असे जरी दाखवून देता आले नाही; तरी ऋतूमानानुसार आहारात जो बदल होतो, त्यानुसार चीजच्या घटकबांधणीचे दृष्टीने विचार करावा लागतो. नवीन व्यालेल्या गाईचे दूध चीज निर्मितीस निषिद्ध आहे. तसेच आटत असलेल्या गाईचे दुधही निषिद्ध आहे. ज्या जनावरांना स्तनदाह किंवा अन्य रोग झाले असतात, अशा जनावरांचे दूध चीजसाठी निरुपयोगी असते. ज्या जनावरांना प्रतिजैविक (ॲन्टी बायोटिक) औषधे दिली जातात, अशा जनावरांचे दुधही चीज निर्मितीसाठी अयोग्य असते. कारण या प्रतीजैविकांचे अंश दुधामध्ये अवतरतात व त्यांचा दुधाच्या नासणे वा आंबणे या बाबतच्या क्षमतेवर प्रतीकूल परिणाम होतो.

निर्मिती क्रिया :

चीजची सर्वसाधारण निर्मिती पुढीलप्रमाणे करण्यात येते.

१) स्वच्छ व ताजे गाईचे दूध स्वीकारणे, म्हशीचे, शेळीचे, मेंढीचे वगैरे प्राण्यांचे दूध घेतल्यास, त्यातील स्निग्ध केसीन घटकांचे प्रमाण ठरवून त्यानुसार दुधाचे विभक्तीकरण करणे.

२) दुधावर पाश्चरीकरणाची प्रक्रिया करणे. पाश्चरीकरण करताना दूध पूर्ण थंड करण्याऐवजी वातावरणातील हवेच्या तपमानाइतके थंड केलेले जास्त चांगले



चीजसाठी पूर्वक्रिया

३) या दुधामध्ये चीजच्या घटक बांधणीच्या दृष्टीने आवश्यक ते खनीज क्षार घालवणे.

४) दुधात योग्य त्या सुक्ष्म जंतूपासून तयार केलेले विरजण घालून दूध ढवळून ठेवणे.

५) दुधामध्ये रेनेट पावडर (पाणी अथवा दुधातून) मिसळणे व अर्धा तासात त्यांची साखळण्याची क्रिया करवून घेणे.

६) साखळलेल्या दुधाचे घनाकृती तुकडे कापून, त्यांचे आकार सम राहतील याची काळजी घेणे.

७) साखळलेल्या दुधाचे तपमान वाढवून (काही प्रमाणात तापवून व काही प्रमाणात गरम पाणी मिसळून) त्यातील पाण्याचे विभक्तीकरण करणे.

८) माफक अथवा पूर्ण प्रमाणात तयार झालेले चीज खारवणे.

९) साच्यामध्ये चीज भरून यंत्रदाबाच्या पद्धतीने चीजमधील सर्व अतिरिक्त पाणी काढून टाकणे.

१०) तयार चीज आवश्यकतेनुसार खारवणे.

११) चीज विशिष्ट तपमानाच्या व आर्द्रतेच्या खोलीत साठवणे.

१२) चीज साठवणुकीच्या पहिल्या फेरीनंतर, त्या चीजला पॅराफीन किंवा मेणाचे वेष्टन लावणे.

१३) चीज साठवणूक विशिष्ट तपमानात करणे व या अवस्थेत चीज एक दोन वेळा उलटवून ठेवणे.

१४) अशा रितीने तयार झालेले चीज, एक तर विक्रीसाठी पाठविणे किंवा त्यावर उष्णतेची प्रक्रिया करून डबा बंद करणे.

वरीलपैकी काही अवस्था आवश्यकतेनुसार गाळता येतात किंवा वाढविल्या जातात. चीज दोन प्रकारे बाजारात उपलब्ध असते. पहिला म्हणजे वर उल्लेखिलेले चीजचे मुरवलेले (विशिष्ट तपमानात) गोळे व दुसरा म्हणजे डबाबंद चीज. निरनिराळ्या काल मर्यादेत मुरवलेले चीज एकत्र करून, ते वाफेवर शिजवून त्यात आवश्यक ते स्वाद मिसळून ते डबाबंद अवस्थेत विकले जाते. या दुसऱ्या पद्धतीमुळे फायदा अधिक होतो. विशिष्ट स्वाद मिसळल्यामुळे त्याची चव बदलून मागणी वाढते. काही उग्र वास वगैरे मूळचे असतील तर त्यांची तीव्रता कमी होते. ग्राहकांच्या दृष्टीने सोईचे आकार पॅकिंगसाठी वापरता येतात. उष्णतेची प्रक्रिया दिल्यामुळे चीज निर्जंतुक होते व त्यायोगे त्याची दीर्घकाल टिकण्याची शक्यता वाढते. काही प्रसंगी चीज तयार करताना एखादा किरकोळ दोष राहून, संपूर्ण लॉट खराब होण्याचा धोका असतो. असे चीज या उष्ण प्रक्रियेमध्ये सामावता येते, व काही प्रमाणात नुकसान टाळणे शक्य होते.

मुरवणे :

चीज मुरवणे (Ripening) ही खरी चीजनिर्मितीतील हातोटी आहे. दुधाला विरजण लावताना, ते विरजण कोठल्या जातींच्या सूक्ष्म जंतूंपासून बनवले आहे, दोन भिन्नवर्गीय सूक्ष्म जंतू आहेत की, एकाच प्रकारच्या सूक्ष्म जंतूंपासून ते केले आहे, ते किती शुद्ध आहे, ते किती ताजे आहे वगैरे बाबींकडे लक्ष पुरविणे आवश्यक आहे. कारण या विरजणाद्वारे आपण दुधात जे सूक्ष्म जंतू सोडतो, त्यांच्या मदतीने च

पुढील प्रथीन विघटनाची क्रिया साधता येते. ओल्या चीजमधून पाणी किती काढले आहे, त्यावर या जीवाणूंची घोडदौड अवलंबून असते. अनुकूल तपमान, अनुकूल आर्द्रता व योग्य मुदत यावर चीजची मुरवणी अवलंबून आहे. खरे म्हणजे चांगले चीज तयार करणे ही अनुभवसाध्य डोळसपणे करावयाची कला आहे. चीजची खरी निर्मिती व्हॅटमध्येच होते असे म्हणतात ते अक्षरशः खरे आहे.

चीजमध्ये स्निग्धांश व दुग्ध प्रथिने यांचे समतोल प्रमाण राखणे अत्यंत आवश्यक आहे. तीन ते सहा महिन्यानंतर तयार होणाऱ्या चीजमध्ये स्निग्धांशाचे प्रमाण योग्य पातळीत रहाणे इष्ट आहे. स्निग्धांश व दूध प्रथिनांचा समतोल राखणे तितके सोपे नाही.

उदाहरण :– १००० लिटर दुधाचे ज्यांच्यात स्निग्धांश ४.५ टक्के आहेत; प्रथिने २.७ टक्के, प्रथिन स्निग्धांश ० ७० प्रमाण आहे, तर त्या दुधाचे २.८ टक्के केसीन असणाऱ्या विभक्तीकृत दुधाबरोबर प्रमाणीकरण करा.

दुधात उपलब्ध स्निग्धांश $= १००० \times \frac{४.५}{१००} =$ ४५ कि. ग्रॅ.

दूध प्रथिने $= \frac{१००० \times २ ७}{१००} =$ २७ कि. ग्रॅ.

प्रमाणित दुधात अपेक्षित प्रथिने (केसीन)

= ४५ x ०.७०

= ३१.५ कि. ग्रॅ.

म्हणून दुधात आवश्यक असलेले अतिरिक्त प्रथिन प्रमाण (केसीन)

= ३१.५ – २७

= ४.५ कि. ग्रॅ.

विभक्तीकृत दुधात २.८ टक्के केसीन असते

म्हणून लागणारे विभक्तीकृत दूध $= \frac{४.५}{२.८} \times १००$

= १६१ कि. ग्रॅ.

चीजचे जे निरनिराळे प्रकार आहेत त्यापैकी काही प्रकारांचे घटक पुढील प्रमाणे असतात.

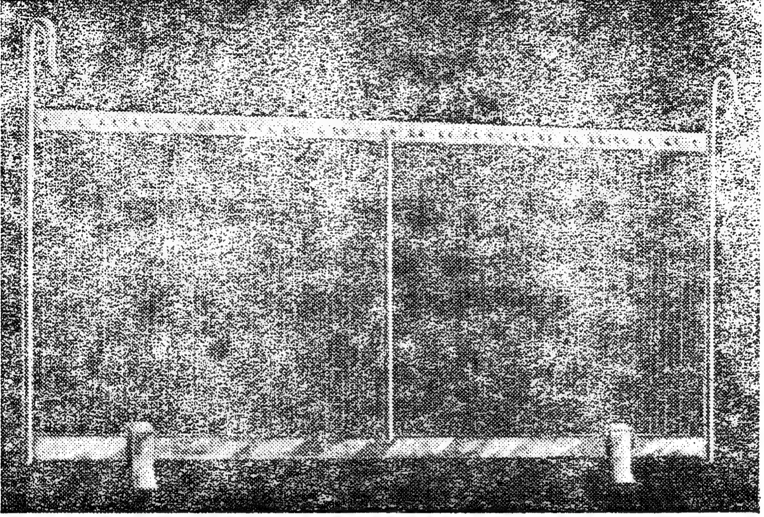
नाव	आर्द्रता	स्निग्धांश	प्रथिने	क्षार व मिनरल
१	२	२	३	५
ब्रीक	४२.५	३०.७	२१.१	३.०

नाव	आर्द्रता	स्निग्धांश	प्रथिने	क्षार व मिनरल
कॅमेम्बर्ट	४७.९	२६.३	२२.२	४.१
चेडर	३६.८	३३.८	२३.७	५.६
कॉटेज	६९ ८	१ ०	२३.३	१.९
क्रीम	४२.७	३९.६	१४ ५	१.९
एडॅम	३८ १	२२ ७	३०.९	६.२
गॉर्गोन्झोला	३७ ३	३४.७	२५.२	३.९
रुकफोर्ट	३८.७	३२.२	२१ ४	६.१
स्वीस	३३.०	३१.२	२९.०	३.०
गौडा	३८.१	३४.३	२९.६	६.१

प्रक्रियात चीजमध्ये, सर्वसाधारणपणे पुढील क्रिया केल्या जातात.

कच्च्या चीजची निर्मिती
|
पृथक्करण
|
चीजची निवड
|
टेपरींग व स्वच्छ करणे
|
तुकडे व पूड करणे
|
प्रक्रिया व आवश्यक स्वाद
|
पॅकेजिंग
|
शीतकरण व साठवण

प्रक्रियात चीजसाठी, निरनिराळ्या मुदतीत मुरवलेल्या चीज गोळ्यांची निवड केली जाते· व या प्रत्येक गोळ्यांचे पृथःकरण करावे लागते. यात मुरण्याने त्यातील आम्लता स्निग्धांश, आर्द्रता, क्षार वगैरे गोष्टी पाहिल्या जातात. चीज गोळ्यांची प्रक्रियेसाठी निवड करताना ०. ते ३ आठवडे मुरवलेले चीज जास्त प्रमाणात घेतले जाते. ५० ते ७५ टक्के ताजे चीज व २५ ते ५० टक्के प्रमाण ४ आठवड्यांपेक्षा अधिक मुरवलेल्या चीजचे असते. हे प्रमाण वाढवल्यास तयार चीज



चीझसाठी उभा चाकू

आंबट लागण्याचा संभव असतो. निवड केलेले चीजचे गोळे नंतर ६० ते ७०° फॅ. तपमानात एक ते दोन दिवस ठेवण्यात येतात. मग त्यावरील मेण काढून टाकण्यात येते. त्या चीजचे आता मोठे तुकडे व बारीक पूड क्रमश: केली जाते. प्रत्यक्ष प्रक्रिया करण्यापूर्वी त्यात आवश्यकतेनुसार, पाणी, रंग व इनल्सीफायझ म्हणून काही रासायनिके मिसळली जातात. याचवेळी आपणास हवे असलेले स्वादही मिसळता येतील. कांदा, लसूण, जिरे वगैरे पदार्थांचे स्वाद भारतात लोकप्रिय होण्यासारखे आहेत जिरे, पुदिना, वेलची, लवंग वगैरे अनेक स्वादांचा विचार करता येईल. चीज हा दुग्धजन्य प्रकार भारतात लोकप्रिय करणे आवश्यक आहे. पण त्याच्या उत्पादनाचा खर्च, लागणारी भांडवली गुंतवणूक व त्याच्या निर्मितीकाळात, ते सुस्थितीत ठेवण्यासाठी लागणारी अव्याहत वातानुकूलीत व्यवस्था, वगैरे कारणांमुळे त्याचा प्रसार होऊ शकलेला नाही.

❦ ❦

१५. संहत अथवा इव्हॅपोरेटेड दूध आणि आटीव अथवा कण्डेन्स्ड दूध

पार्श्वभूमी :

दूध टिकविण्याची निरनिराळी सूत्रे आहेत. त्यातील सूक्ष्मजंतूंचा ना करणे, सूक्ष्म जंतूंची वाढ होणार नाही. अशा तऱ्हेचे तपमान ठेवणे वगैरे काही मार्ग आहेत. दूध उत्पादनाच्या पूर्वकाळात गरजेपेक्षा जास्त उपलब्ध असलेले दू गर्दीच्या अन्य काळाकरिता टिकवून ठेवणे आवश्यक ठरते. अशा साठवणुकीस व उल्लेखिलेले दोन मार्ग पुरेशा प्रमाणात उपयोगी पडत नाहीत. दुधातील पाण्याचे प्रमाण कमी करून त्यातील घटकांचे संहतीकरण केल्यास दूध अधिक काळ टिक शकते. फक्त त्या संहत दुधाला अन्य वातावरणाचा संपर्क न लागण्याची खबरदारी घ्यावी लागते. दुधातील पाण्याचे प्रमाण कमी करण्याचा नेहमीचा मार्ग म्हणजे ते आटवणे किंवा आटवून त्याचा खवा करणे. परंतु खव्याचे रूपांतर पुन्हा दुधात करता येत नाही. आटविलेल्या दुधाचे मात्र तसे रूपांतर पुन्हा करता येते ज्य खाद्य पदार्थात दुधाची मूळ चव हवी असते, अशा प्रसंगी खवा वापरून तो हेतू साध्य होत नाही पण आटीव दुधाने मात्र होतो. आइस्क्रीममध्ये आटीव दूध वापरले तर खव्याची आवश्यकता भासत नाही.

संहतीकरण आटवणे :

दुध आटवण्याच्या क्रियेला पाश्चात्य भाषातून कण्डेन्स्ड दूध असे म्हणण्याच प्रघात आहे. दूध आटवण्याची क्रिया निर्वात अवस्थेत केल्यास, या दुधाला इव्हॅ पोरेटेड दूध असे म्हणतात. आपल्याकडे हा दुधाचा प्रकार सहसा प्रचलित नाही त्यामुळे समर्पक नावही उपलब्ध नाही. सोयीसाठी संहत दूध अशी संज्ञा वापरली आहे. आवटलेले किंवा संहत दूध हे मूळ दुधाशी गुणांनी सदृश असावे, ही अपेक्ष

आहे. ते द्रव किंवा निमद्रव अवस्थेत रहाणार असते. त्यामुळे त्याचा वापर होई-पर्यंत ते द्राव्य स्थितीत टिकवावे लागते. दूध द्रव स्थितीत टिकविण्याकरिता जी धडपड करावी लागते, त्यापेक्षा अधिक कष्ट हे संहत दूध टिकविण्यासाठी घ्यावे लागतात. आइस्क्रीम किंवा अन्य पदार्थांसाठी दुधापेक्षा आटीव दुधाचा उपयोग केला जातो. आटीव दूध टिकविणे सोपे व्हावे, म्हणून त्यात साखर घालून गोड दूध करण्याची प्रथा सुरू झाली व अशा गोड कण्डेन्स्ड किंवा आटीव दुधाला व बिगरसाखरेच्या दुधाला संहत किंवा इव्हॅपोरेटेड अशी नावे रूढ झाली. दूध आटवल्यामुळे त्याचे आकारमान कमी होते. व दूरवरच्या वाहतुकीसाठी ते सोयीचे पडते. या दृष्टीने आपल्या देशात एका टोकाहून दुसऱ्या टोकास दुधाची वाहतूक करणे यासाठी या पद्धतीचा अवलंब करता येईल. दूध भुकटी करून दूध टिकवण्यापेक्षा या पद्धतीत खर्च कमी येईल व दुधाची मूळ चव काही प्रमाणात अबाधित राहील.

मान्य घटक :

आटीव दूध किंवा संहत दूध मोठ्या प्रमाणावर करण्याचे तंत्र अगदी अली-कडेच म्हणजे १९ व्या शतकात रुढ झाले. म्हणजेच दही, लोणी, तूप वगैरे पदार्थांना जशी ऐतिहासिक परंपरा आहे. तसे या पदार्थात नाही. १८१० साली या पद्धतीने पहिले पेटंट इंग्लंडमध्ये दिले गेल्याचा उल्लेख आढळतो. त्यानंतर १८५६, १८८४ या वर्षात या तंत्रात काही सुधारणा झाल्या. काही देशामध्ये या आटीव संहत दुधाची मानके (स्टॅन्डर्ड) ठरविण्यात आलेली आहेत. या मानकाच्या आधारे संहत दुधात किती पाणी मिसळल्यास पुन्हा दूध होऊ शकते, याचा अंदाज करता येतो.

आटीव दुधाची मानके

प्रकार	स्निग्धांश घटक		एकूण दुधाचे घन घटक	
	इंग्लंड	अमेरिका	इंग्लंड	अमेरिका
१) पूर्ण साईचे संहत	९.०	७.९	३१.०	२५.९
२) पूर्ण सायीचे आटीव (गोड)	९.०	८५	३१.०	२८.०
३) मलईविरहित संहत	–	–	२०.०	२०.०
४) मलईविरहित आटीव (गोड)	–	–	२०.०	२४.०

वरील तक्त्यावरून दुधातील स्निग्धांशाचे घटक साधारणपणे ८.५ ते ९.
टक्के इतकेच आहे असे दिसून येईल. आपल्या म्हशीच्या दुधात मुळातच स्निग्धांश
७ ते ८ टक्के असतात. त्यामुळे ही मानके आपल्या देशात मान्य होणा
गाहीत. इंग्लंड व अमेरिका या दोनही देशात दुधाचे उत्पादन गाईपासून मिळते.
गाईच्या दुधाचे स्निग्धांश प्रमाण ३.५ ते ४ टक्के असते. यावरून सर्वसाधारणप
इव्हॅपोरेटेड किंवा कण्डेन्स्ड दूध बनविण्यासाठी दुधाचे आकारमान १/३ इतके कमी
करावे लागते असे म्हटले तर फारसे चूक होणार नाही.

काही दक्षता :

साखर न घालता दूध टिकवणे खरोखरीच जिकिरीचे आहे. याशिवाय संह
किंवा आटीव दुधाची घनता कायम राखणे ही गोष्टसुद्धा कठीण आहे. सर्वसाधा
रणपणे आटवलेला पदार्थ आळतो. आकारमानाने कालांतराने कमी होतो. असा आपल
अनुभव आहे. अशा पदार्थाच्या साठवणुकीच्या काळात आळण्याला इंग्रजीत एज
थिकनिंग असे म्हणतात. विक्रीसाठी तयार केलेले दूध, वापरेपर्यंत एकाच घनते
असणे आवश्यक असते. म्हणून ते दूध आळण्याचे कारण शोधून त्यावर उपाय करणे
आवश्यक ठरते. दूध आटवण्यापूर्वी त्यावर उष्णतेची प्रक्रिया केली तर उपयुक्
परिणाम होतो असे दिसून आले आहे. उष्णतेची प्रक्रिया करताना तीव्र उष्णत
अल्प काळ, की सौम्य उष्णता दीर्घकाळ द्यावयाची याबाबतही प्रयोग करण्या
आले. दूध आटवण्यापूर्वी दुधाला काही निकष लावणे आवश्यक असते. दुधाच
आम्लता किंवा क्षारता विशिष्ट मर्यादेबाहेर नसावी दुधाचा नमुना ७० ते ८
टक्के अल्कोहोलशी समप्रमाणात मिसळल्यास तो नमूना नासू नये, हा सर्वसाधार
निकष लावला जातो. दुधाचा सर्वसाधारण वास, गंध व सूक्ष्म जंतूंची संख्या वगै
निकषही लावले जातात. दुधाच्या नमुन्यात मेथिलीन ब्ल्यू रंग घातला व त
नमुना ३७° तपमानात ठेवला तर दुधातील सूक्ष्म जंतू निळा रंग खाऊन टाकता
व नमुना पूर्ववत पांढरा होतो. जितकी सूक्ष्म जंतूंची संख्या जास्त तितक्या लवक
निळा रंग नाहीसा होतो. म्हणून दूध स्वच्छ असेल तर त्यातील सूक्ष्म जंतूंची संख्
कमी व निळा रंग नाहीसा होण्यास वेळ अधिक लागणार. दूध आटवण्यामध्ये अस
कालावधी किमान अडीच तास असावयास हवा.

उष्णतेच्या पूर्वप्रक्रियेमुळे दूध आळण्याचा धोका जसा कमी होतो तसा
उष्णतेच्या अतिरेकामुळे उलट परिणामही होण्याची शक्यता असते. आटीव दु
साठवणुकीच्या कालात अपेक्षेपेक्षा पातळ होण्यातही धोका असतो. अनुभवावरू
असे अनुमान काढले आहे की, ९० ते १००° सें. तपमानात १० ते १५ मिनि
दूध ठेवल्यास किंवा १०० ते १२० सें. तपमानात ३ ते १० मिनिटे दूध ठेवल्या

अनुकूल परिणाम होतो. १२०° सें. ग्रे. चे वर तपमान ठेवावयाचे असल्यास त्याचा कालावधी एक मिनिट किंवा काही सेकंद ठेवणे आवश्यक आहे.

साखरेबाबत दक्षता :

संहत किंवा आटीव दुधात स्निग्धांश किंवा स्निग्धेतरांश यांचे प्रमाण सुस्थितीत ठेवल्यास अंतिम पदार्थ चांगला होतो. काही कमी स्निग्धांश असलेल्या दुधात अतिरिक्त स्निग्धांश मिसळून स्निग्धांशाची पातळी कायम ठेवणे बरे असते. आटीव दुधात घालावयाची साखर पांढरी स्वच्छ स्फटिकासारखी असावी. ही साखर जितकी स्वच्छ असेल त्यावर आटीव दुधाचा रंग अवलंबून असतो. साखर धूळ, व सूक्ष्म जंतूपासून अलिप्त असावी. आटीव दुधाची गोडी प्रत्येक ठिकाणच्या आवडीनिवडीवर अवलंबून असते. खाणाऱ्यांची आवड केवळ भौगोलिक परिस्थितीनुसार बदलत नसून ती वयानुसार बदलत असते म्हणून साखरेचे प्रमाण किती असावे याबाबतचा निर्णय ज्या त्या कारखान्याने घेणे योग्य असते. परंतु जास्त साखर घातल्याने आटीव दुधातल्या सर्व साखरेचे स्फटिकीकरण होणे शक्य असते. आणि साखरेचे खडे, वेगळे होण्याची शक्यता असते साखर केव्हा मिसळावी याबाबतही अनुभवाने अनुमान काढले आहे. पूर्वप्रक्रियेत दूध तापत असताना त्या गरम दुधातच साखर मिसळणे योग्य होते. सर्वसाधारणपणे, आइस्क्रीम, चॉकलेट किंवा अन्य खाद्यपदार्थात जेव्हा आटीव दूध वापरले जाते, तेव्हा ते साठवून ठेवण्याचा प्रश्न उद्भवत नाही. पण घरगुती वापराकरीता घेतलेले संहत किंवा आटीव दूध मात्र बरेच दिवस साठवले जाण्याची शक्यता असते.

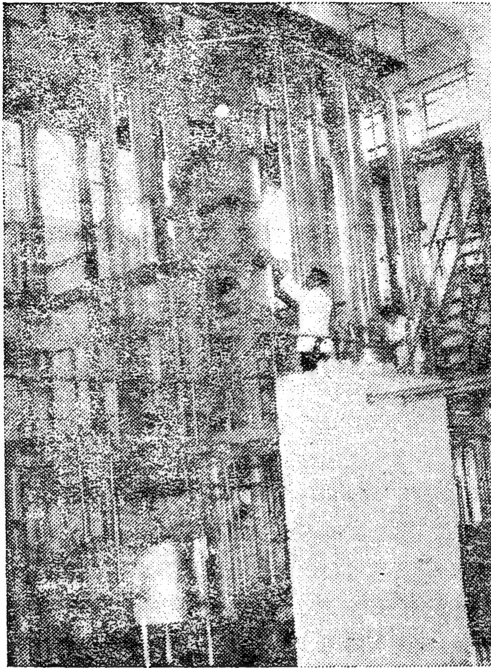
काही संभाव्य धोके :

दूध आटवण्याची प्रक्रिया निर्वात अवस्थेत केल्यास ती कमी खर्चाची होते. उघडया भांडयात दूध आटवताना त्यात वातावरणातील बाह्य कचरा मिसळला जाण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. त्याचप्रमाणे उघडया भांडयात, आटवावयाच्या दुधाला, उष्णता अधिकांशाने द्यावी लागते व तीव्र उष्णतामानाचे दुष्परिणाम टाळणे कठीण जाते. म्हणून दूध आटवण्यासाठी आता सर्रास निर्वाती साधनांचा उपयोग केला जातो. त्यायोगे इंधनाचीही बचत होते.

दूध आटवण्याच्या यंत्रसामुग्रीचे साधारणपणे पुढील चार भागात विभाजन करता येईल.

१) प्रत्यक्ष दूध तापविणारा भाग

२) दुधाची वाफ काढून घेणारा भाग



संहतीकरणयंत्र

३) दूध थंड करून त्याची घनता वाढवणारा भाग

४) अनुषंगीक यंत्रे : दुधाचे पंप, निर्वातीकरणाचे पंप वगैरे.

याप्रमाणे विभाग असणारे दूध आटवणारी निरनिराळी यंत्रे आता बाजारात उपलब्ध होत आहेत. प्रत्येक कंपनी आपापली वैशिष्टये ठेवून त्यात सुधारणा करीत आहेत.

आटविलेल्या दुधावर शीतकरणाची प्रक्रिया त्वरेने करावी लागते. या क्रियेस विलंब लागल्यास, ते आळण्याची (कोठल्याही प्रक्रियेशिवाय आकारमान कमी होण्याची) क्रिया सुरू होते. थोडा रंगावरही परिणाम होतो. दुधामधील शर्करेमुळे त्यात कणीदारपणाही येण्याचा संभव असतो. संहत दुधाचेबाबतीत शीतकरण प्रक्रियेतील ते एकवार एकजीव करणे आवश्यक ठरते. (Homogenise) त्यामुळे त्यातील स्निग्धांशाचे प्रसरण योग्य होते. व आवश्यक तो दाटपणा प्राप्त होतो.

आटीव दूध किंवा संहत दूध लहान आकाराच्या डब्यात भरले जाते. हे डबे दूध भरण्यापूर्वी निर्जंतुक केले जातात. संहत दुधाच्या बाबतीत डब्यात दूध भरल्या-

नंतर डब्यासकट पुन्हा ते दूध निर्जंतूक केले जाते. या सर्व प्रक्रिया सर्वसाधारणपणे केल्या जातात. यापैकी काही बंच पद्धतीने करणे, तर काही अविरत प्रवाह पद्धतीने करणे पसंत करतात. या पद्धतीचे फायदे-तोटे, साधनांची उपलब्धता वगैरे बऱ्याच गोष्टी त्यासाठी विचारात घ्याव्या लागतात.

आटीव किंवा संहत दुधाचा उपयोग आपल्याकडे दोन कारणांसाठी करणे शक्य आहे– पहिला म्हणजे माथेरान, महाबळेश्वर, तोरणमाळ वगैरेसारख्या दुर्गम ठिकाणी दुधाचे उत्पादन कमी असते. परंतु हवा खाण्यासाठी हौशी मंडळींचे मुक्काम मोठे असतात. त्यांची दुधाची गरज अशा डबाबंद आटीव दुधाने भागवता येईल. आपल्याकडे आपण प्रवासात फराळांचे मोठमोठे डबे नेतो. पण त्याऐवजी आटीव दुधाचे डबे बाळगू शकलो तर तोंडी लावण्याबरोबर प्रथिनाचाही पुरवठा केल्याचे समाधान पदरात पडेल.



१६ . आइस्क्रीम

इतिहास :

अनेक पदार्थांची उपपत्ती लावणे कठीण असते. ते पदार्थ मूळ कोठल्या देशात प्रचलित झाले, त्यांचा जगभर प्रसार कसा झाला हे समजणे आवश्यक असले, तरी तसा इतिहास उपलब्ध होत नसतो. आइस्क्रीमचे बाबतीतही असेच आहे. या पदार्थाला भारतीय परंपरा नाही. आणि त्यामुळेच आपल्या आहारात आइस्क्रीमला स्थान नाही. पाश्चात्य देशातही नेमकी केव्हा म्हणजे कोठल्या दशकात याची सुरुवात झाली याची माहिती उपलब्ध नाही. बर्फाच्या कांडचा १७५० च्या सुमारास युरोप खंडात वापरत असत. त्यापासूनच दूध गोठवून त्याचा पदार्थ करण्यात आला असावा असे मानले जाते. १७०० च्या सुमारास आइस्क्रीमबद्दल वर्तमानपत्रात जाहिरात आल्याचा उल्लेख सापडतो. परंतु हे आइस्क्रीमचे प्रमाण ७५ वर्षे मर्यादितच राहिले व १८५० च्या सुमारास आइस्क्रीमचे अधिकृत कारखाने निघू लागले.

घरगुती आइस्क्रीम :

आपल्या सर्वांस सर्वसाधारणपणे परिचित असलेले आइस्क्रीम म्हणजे घरी पॉटमध्ये भांडे फिरवून केलेले आइस्क्रीम. लहान लहान हॉटेलमध्ये किंवा उन्हाळ्याच्या दिवसात अन्य दुकानातूनही हे आइस्क्रीम या पद्धतीने करून विकले जाते. ही पद्धत मुख्यत्वे, घरी करून खाण्याकरिता सुटसुटीत आहे. यातील वैशिष्टचे म्हणजे या प्रक्रियेत घटकांची बंधने नसतात. खाणाऱ्यांची आवड हीच त्याची कसोटी असते. दूध नुसते तापवून घ्यावे की आटवून घ्यावे, पॉटमध्ये टाकण्यापूर्वी ते थंड असावे की गरम, त्यात आंबा मिसळावा की अन्य फळे; त्यांचे प्रमाण किती असावे, याबाबत अनुभव हाच मार्गदर्शक आहे साखरेचे प्रमाण ८ ते १२ टक्के चवीनुसार ठरविण्यात येते.

बाजारी आइस्क्रीम :

परंतु मान्यवर कंपन्यांमार्फत मिळणारे आइस्क्रीम मात्र एका विशिष्ट चवीचे असते. त्यातील घटकांचे प्रमाण प्रक्रियेच्या पद्धतीत निश्चित केलेले आहे. व अन्न भेसळ प्रतिबंधक कायद्यान्वये निरनिराळ्या घटकांचे प्रमाणही निश्चित केलेले आहे. आइस्क्रीम तयार करण्याच्या या दोन विभिन्न पद्धतीमुळे त्यांच्या चवीतही फरक असतो. सर्वसाधारणपणे आइस्क्रीममध्ये १४ टक्के दुधाची फॅट व ४४ टक्के सर्व घन पदार्थ असावेत असा संकेत आहे. दूध फॅट हा शब्दप्रयोग करण्यामागे विशिष्ट हेतू आहे. फॅट हा पदार्थ वनस्पतीजन्य पदार्थापासूनही मिळू शकतो. प्राणिजन्य फॅटही प्राण्यांच्या शरीरापासून मिळू शकते. पण आइस्क्रीमसाठी हे सर्व पदार्थ निषिद्ध आहेत. फक्त दुधातील स्निग्ध पदार्थ आइस्क्रीममध्ये असणे आवश्यक आहे. घरगुती आइस्क्रीम व बाजारी आइस्क्रीम यातील मोठी तफावत आहे, ती आइस्क्रीमच्या सेवनातली आहे. घरगुती आइस्क्रीम तयार झाल्याबरोबर लगेच म्हणजे अर्ध्या तासात खावे लागते. अन्यथा ते वितळून जाते; तर बाजारी आइस्क्रीम तयार झाल्यानंतर ग्राहकांच्या हातात पडेपर्यंत काही दिवस जातात. यामुळेच बाजारी आइस्क्रीमच्या घटकांबाबत विशेष दक्षता घ्यावी. आइस्क्रीमचा आकार व त्यांची घनता टिकविण्यासाठी स्टॅबिलायझर म्हणून काही पदार्थ वापरावे लागतात. जिलेटीन, अंड्याचा बलक वगैरे पदार्थांचा वापर करावा लागतो.

घटक :

आइस्क्रीम तयार करण्यापूर्वी दूध आणि अन्य घटकांचे मिश्रण तयार करावे लागते. या मिश्रणाला आइस्क्रीममिक्स असे नाव दिले जाते. दुधातील घन घटक हा या मिश्रणाचा गाभा आहे. जवळ जवळ ६० टक्के भाग दूधघटकांचा असतो. दूध, मलई (क्रीम), दूध भुकटी, लोणी, संहत दूध व मलईव्यतिरिक्त दूध या दुग्धजन्य पदार्थांचा वापर केला जातो जर या मिश्रणासाठी मलई उपलब्ध नसेल, तर लोणी किंवा निर्जलित लोण्याच्या उपयोग करतात. परंतु आइस्क्रीममध्ये लोणी किंवा निर्जलित लोणी वापरले तर त्याची वेगळी जाणीव ताबडतोब होते व त्यामुळे ताजी मलई वापरणे पसंत केले जाते. स्निग्ध पदार्थाव्यतिरिक्तचे घटक मिळविण्यासाठी संपूर्ण दुधाचा किंवा दूध भुकटीचा उपयोग करतात. कमी स्निग्धांश टक्केवारी असलेली मलई जर वापरली, तर त्यात दुधाचे इतर घटक आपोआप मिळतात आणि म्हणून " लो फॅट क्रीम " वापरून कारखानदार दुधाच्या खर्चाची बचत करतात. परंतु अशी कमी फॅटची क्रीम किंवा मलई, त्या कारखानदाराचे स्वतःचे दूध संकलन असेल तर सहजगत्या मिळू शकते, पण जर त्याला

गावोगावी हिंडून क्रीम जमा करावी लागत असेल तर घट्ट क्रीम घेणेच स्वस्त पडते. त्यायोगे वाहतुकीचा खर्च तर कमी होतोच पण अशी क्रीम दीर्घकाळ टिकू शकण्याचा फायदाही त्याला मिळतो.

स्वादांचा वापर :

या मिक्ससाठी वापरावयाचे घटक, चांगल्या प्रतीचे असणे आवश्यक आहे. अस्वच्छ परिसरात निर्माण झालेल्या दुधापासून तयार केलेले घटक वापरणे फार धोक्याचे असते. या घटकांना आंबूस वास वर्ज्य आहे. पदार्थ गोठत असताना त्यांच्यात असलेले निरनिराळे वास व स्वाद तीव्र होत असतात. आणि यातूनच आइस्क्रीममध्ये सुगंधी द्रव्ये अथवा चॉकलेट मिसळण्याची प्रथा सुरू झाली आहे. सुगंधीत द्रव्यांमुळे जरी इतर वास मारले जात असले तरी त्या घटकांचा विघटनाचा धोका टळत नाही. म्हणून सुगंधी द्रव्ये फक्त स्वादाकरीता वापरावी.

साखर :

आपण सर्वसाधारणपणे गोडी निर्माण करण्यासाठी साखरेचा उपयोग करतो. पाश्चात्य देशात काही ठिकाणी बीट शुगरचा वापर होतो. मधु, माल्टोज वगैरेसारखे पदार्थ वापरणे काही ठिकाणी प्रचलित आहे. १४ ते १६ टक्क्यांपेक्षा अधिक साखर वापरल्यास आइस्क्रीमची गोडी मर्यादेबाहेर वाढते व खाणे अशक्य होते. साखरेमुळे, आइस्क्रीमला एक प्रकारचा गुळगुळीतपणा येतो. म्हणून काही कारखानदार साखरेचे प्रमाण थोडे वाढते ठेवतात, म्हणजे १७ ते १८ टक्क्यांपर्यंत ठेवतात.

थीरके :

आइस्क्रीम तयार केल्यानंतर ते ग्राहकांपर्यंत पोहोचेपर्यंत त्याचा आकार टिकविणे आवश्यक आहे. ज्या पदार्थांनी हे घटक बांधले जातात. त्या पदार्थांना स्टॅबिलायझर म्हणतात. जिलेटिन, सोडीयम अल्जिनेट हे सर्वसामान्य स्टॅबिलायझर आहेत. हे दोन्ही पदार्थ कोलायल स्वरूपाचे आहेत. त्यामुळे स्वतःभोवती ते पाण्याचे थेंब आकसून घेतात. त्यामुळे जिलेटीन व पाणी यांच्या मिश्रणामुळे एक प्रकारची जेली तयार होते. आइस्क्रीम गोठत असताना त्याचे स्फटीक (क्रीस्टल) बनण्याचा धोका जिलेटीनच्या या गुणधर्मामुळे टळतो. परंतु जिलेटिन हा महाग पदार्थ आहे. सोडीयम अल्जिनेट हा वनस्पतीजन्य पदार्थ आहे. "मॅक्रो-

सीस्टीड पायरीफेरा" या नावाच्या झाडापासून ते मिळते. या पदार्थामुळे आइस्क्रीममिक्सच्या प्रवाहीपणावर परिणाम होतो. व अधिक दाट किंवा घट्टपणा आणता येतो. निरनिराळ्या तऱ्हेचे गोंद वापरणेसुद्धा काही ठिकाणी पसंत केले जाते.

पाश्चात्य देशात व्हॅनिला, स्ट्रॉबेरी, रॉसबेरी वगैरे सुगंध वापरले जातात; तर आपल्याकडे व्हॅनिला, पिस्ता, वेलची, आंबा, गुलाब आदी सुगंध वापरले जातात. काही सुगंध अती तीव्र असतात. विशेषत: कमी तपमानात ते अधिक तीव्र भासतात. याशिवाय चॉकलेट, कॉफी व फळांचे तुकडे वापरण्याची प्रथा आहे. अंड्यांचा उपयोग फार क्वचीत केला जातो. कारण अंडी फार महाग पडतात.

तयार करणे :

आइस्क्रीममिक्स तयार करणे ही थोडी कौशल्याची बाब आहे. उपलब्ध होणारे घटक लक्षात घेऊन त्यांचे प्रमाण ठरवावे लागते. घटकांची उपलब्धता सर्व ठिकाणी सारखी नसते. त्यामुळे मिश्रणासाठी एखादे सूत्र प्रमाण करता येत नाही. बहुतेक आइस्क्रीम कंपन्यांमध्ये तज्ज्ञ माणसे नोकरीस असतात, त्यामुळे वापरावयाच्या घटकांचे पृथ:करण करून त्यानुसार त्यांचे मिश्रणातील प्रमाण ठरविण्यात येते. मिश्रण तयार करताना दोन उद्देश डोळ्यापुढे ठेवणे आवश्यक आहे. पहिला म्हणजे आइस्क्रीमची चव दिवसानुदिवस कायम राखणे आणि दुसरा म्हणजे घटकांचे मूल्य लक्षात घेऊन त्यांच्या खर्चाचा बोजा वाढता न ठेवणे. घटकांचे प्रमाण ठरविताना पुढील उदाहरण सोडवून पाहिले म्हणजे खुलासा स्पष्ट होईल.

साध्य : १०० किलो आइस्क्रीममिक्स, अपेक्षित घटकांचे प्रमाण...
फॅट १४ टक्के, एकूण घनघटक ३८ टक्के, साखर १५ टक्के व जिलेटीन ०.५ टक्के (११.५ टक्के फॅट व ३५ टक्के एकूण घनघटक)

साधने : जिलेटीन, साखर, संहत दूध, मलईविरहीत दूध, मलई (४० टक्के फॅट अधिक ४५.५ स्निग्धेतर घटक)

एकूण घन घटक : साखर, जिलेटीन, स्निग्ध घटक, स्निग्धेतर घन घटक
३८ = १५, ०.५, स्निग्ध घटक, स्निग्धेतर घन घटक

समजा क्ष = मलईचे किलोतील प्रमाण
समजा य = संहत दुधाचे किलोतील प्रमाण
समजा ज्ञ = मलई विरहित दुधाचे किलोतील प्रमाण

क्ष अधिक य अधिक ज्ञ अधिक १५ अधिक ०.५ = १०० किलो मिश्रण = I
०.४० क्ष अधिक ०.११ य = १४ किलो फॅट = II
०.४५५ क्ष अधिक ०.३५ य ०.०८५ ज्ञ अधिक १५ अधिक ०.५ = ३८ किलो

एकूण घटक = III

हे गणित पुढे सोडवले तर

क्ष = ३१.०१, य = १४.५१, ज्ञ = ३८.९८

असे उत्तर येते. हेच उत्तर पुढील कोष्टकात मांडल्यास अधिक सायीचे होईल.

घटक	त्याचे प्रमाण किलोत	फॅट किलो	एकूण घन घटक किलो	किलो साखर	किलो जिलेटीन
मलई	३१०१	१२.४०	१४.११	०	०
संहत दूध	१४.५१	१.६०	५.०८	०	०
मलईविरहीत दूध	३८.९८	०	३.३१	०	०
साखर	१५.००	०	१५.००	१५	०
जिलेटीन	०.५०	–	–	–	०.५०
एकूण :–	१००	१४.००	३८	१५	०.५०

मिश्रणावरील प्रक्रिया :

तयार केलेले मिश्रण जंतूरहित करण्याच्या दृष्टीने पाश्चराईज करावे लागते. हे मिश्रण सर्वसाधारणपणे घट्ट असते किंवा निमप्रवाही असते. त्यामुळे पाश्चरीकरणासाठी जुनी बॅच पद्धती अवलंबिणे योग्य. १५५ ते १६५ अंश फॅरनहीट किंवा ६८ ते ७४ अंश सें. ग्रेड तपमानावर सुमारे अर्धा तास उष्णतेची प्रक्रिया आवश्यक आहे. यानंतर मिश्रण एकजीव करण्यासाठी ते होमोजिनायझरमधून फिरवले जाते. यात सर्व घटक एकजीव होतात. घटकांचा अणूरेणूच्या आकारात बदल होतो. व त्यायोगे मिश्रण अधिक दृढ होते. सर्व मिश्रणाला एकजिनसीपणा आणणे आवश्यक असते. व त्यासाठी मिश्रण निदान काही तास तरी ते वेगळे ठेवावे लागते. या क्रियेला 'एजिंग' असे नाव दिलेले आहे. उन्हाळ्याचे दिवसात एजिंगची कालमर्यादा कमी असते. कारण क्रीम व दूध यातील आम्लता मुळातच अधिक असते व एजिंगमध्ये ती वाढण्याची शक्यता आहे. एजिंगमुळे 'मिक्स' चा प्रवाहीपणा सुधारतो व आइस्क्रीमला एक प्रकारची तकाकी येते. हे मिश्रण अतिशय दाट किंवा घट्ट असू नये, कारण पुढे ते थिजवताना त्यात हवेचा शिरकाव होणे कठीण जाते. हवेचा शिरकाव झाल्यामुळे आइस्क्रीमचे एकूण आकारमान वाढते. या कठीण आकारमानास ओव्हर रन असे म्हणतात. सर्वसाधारण आइस्क्रीममध्ये १०० टक्के तरी ओव्हर रन असतोच. तोच खरा कारखान्याचा फायदा ओव्हर

रनचे प्रमाण वाढविल्यास आइस्क्रीमची चव बदलते.

प्रचलीत पद्धती :

आइस्क्रीम तयार करण्यासाठी सर्वसाधारणपणें दोन पद्धती अंमलात आहेत. पहिली म्हणजे बॅच किंवा तुकडी पद्धत. यात शंभर शंभर लिटर्स अथवा कमी जास्त प्रमाणात लॉटस्‌प्रमाणे आइस्क्रीम गोठवता येते. यंत्रसामुग्रीची कमी किंमत, लागणारी जागा कमी वगैरे फायदे आहेत. एकाच दिवशी निरनिराळ्या रंगाचे वा निरनिराळ्या प्रकारांचे आइस्क्रीम तयार करावयाचे असल्यास या पद्धतीचा जास्त उपयोग होतो. दुसरी पद्धत म्हणजे कंटीन्युअस फ्रिजिंग किंवा सतत गोठविण्याची पद्धती. या पद्धतीत यंत्रात एका बाजूने मिक्स आत सोडले जाते व दुसऱ्या बाजूने ते थंड होऊन बाहेर पडत रहाते.

या दोन्ही पद्धतीत तयार झालेले आइस्क्रीम आपणास आवश्यक त्या पद्धतीने निरनिराळ्या आकाराच्या भांड्यात भरता येते. कागदाचे आतून मेणाचा थर दिलेले कप फार सोयीचे असतात. चौकोनी विटा करणे किंवा केकसारखा आकार देणे अथवा निरनिराळ्या फळांचे आकार देणें, दोन-तीन रंगांचे आइस्क्रीमचे एकावर एक थर देऊन वैचित्र्य निर्माण करणे शक्य असते. असे आकार दिल्यानंतर ते आइस्क्रीम घट्ट करण्यासाठी शीतगृहात ठेवण्यात येते. शीतगृहाचे तपमान –२३ अंश ते –२८ अंश सें. ग्रेडइतके असते. या तपमानात आइस्क्रीमचा अगदी दगड झाल्यासारखा दिसतो. वड्या कापावयाच्या झाल्या तर अक्षरशः करवत वापरावी लागते.

चांगले आइस्क्रीम कशास म्हणावे याबाबत मतभेद असणे शक्य आहे. कारण रंग, स्वाद, वास, आकार याबाबतची वैयक्तिक आवडनिवड भिन्न असते. पण ते तोंडात घातल्याबरोबर ओशटपणा जाणवणे आवश्यक आहे. आइस्क्रीम गिळल्यानंतरही काही क्षण ओशटपणा टिकावा. पहिल्या घासापासून तो शेवटच्या घासापर्यंत त्यातील मऊपणा कायम असावा. हे सर्व गुण त्यातील फॅटचे प्रमाण १४ टक्केपर्यंत ठेवले तर साध्य होऊ शकतात. साखर १२ टक्केपेक्षा कमी असू नये. आणि स्टॅबिलायझरचे प्रमाण पाव ते अर्ध्या टक्क्यापेक्षा जास्त असू नये. आइस्क्रीममध्ये घालावयाच्या फळांचे तुकडे किंवा सुगंधी स्वाद ते गोठण्यापूर्वी घालणे आवश्यक आहे.

संभाव्य दोष :

आइस्क्रीममधील दोष सहसा खालील प्रकारचे असतात :

१) फ्लोअर किंवा दर्प :– आइस्क्रीममधील वापरलेल्या घटकांना स्वतःचा

असा स्वतंत्र दर्प असतो. त्यांची तीव्रता कमी जास्त प्रमाणात असणे, त्या घटकांच्या प्रतीवर अवलंबून असते. वापरलेले दूध जर शिळे असेल तर आंबट वास प्रकर्षाने दिसून येतो. काही प्रसंगी वापरलेल्या सुगंधाचे प्रमाण चुकले तरी हा दोष निर्माण होऊ शकतो.



१७ दुधाची भुकटी

सर्व भारतीय दुग्धजन्य पदार्थात दुधाचे पुनर्घटन करणे शक्य व्हावे हा उद्देश नसतो. किंवा त्या दृष्टीने ते पदार्थ तयार केलेले नसतात. ऋतुकालीन दूध उत्पादन वैचित्र्य लक्षात घेता पुनर्घटनायोग्य पदार्थाची निर्मिती भारतात यापूर्वीच व्हावयास हवी होती. महाभारतात द्रोणाचार्य आपल्या मुलासाठी पाण्यात पीठ कालवून दूध निर्माण करीत असे असा उल्लेख आहे. मार्कोपोलो या प्रसिद्ध यात्रिकाने मोगल सम्राट कुलाईखान याचे सरदार व सैनिक दूध भुकटीचा उपयोग दूध निर्मितीसाठी करीत असत असा उल्लेख केला आहे. उंटदळावरील किंवा घोडदळावरील सैनिकांच्या नैसर्गिक हालचालीमुळे पाण्यात भुकटी मिसळण्याचे कार्य सुलभतेने होत असे इसवी सन १८१० च्या सुमारास दुधाच्या भिजवलेल्या कणकेसारख्या गोळ्या करणे शक्य आहे, असे फ्रेंच शास्त्रज्ञ निकोलस ॲपर्ट याने दाखवून दिले. या दूधगोळ्या म्हणजे आपल्या खव्याची सुधारलेली आवृत्ती असावी. १८५५ चे सुमारास या पद्धतीत थोडी सुधारणा होऊन संहत दूध नळ्यामध्ये तापवून मोठ्या तसराळ्यामध्ये (ट्रे मध्ये) सुकवण्यात येऊ लागले. परंतु यासाठी दुधात सोडियम किंवा पोटॅशियम क्षार वा साखर यांचा वापर केला जात असे. १९०२ मध्ये सेलर ड्रायर पद्धत सुरू झाली. पहिला रोलर तयार करण्याचा मान अमेरिकेला मिळाला.

दूध आटवणे, खवा करणे वगैरे दुधातील पाण्याचा अंश कमी करून दूध टिकवण्याचे प्रकार प्राचीन काळापासून प्रचलित आहेत. परंतु या पदार्थात आर्द्रता काही प्रमाणात शिल्लक रहाते व त्यामुळे बुरशी, सूक्ष्म जंतू वगैरेंचा उपद्रव थोडासा कमी होतो इतकेच. दुधाची पावडर किंवा भुकटी तयार करण्याची पद्धती नव्यानेच अंमलात आणली गेली आहे. आपल्या देशात तिचा उपयोग अलिकडेच होऊ लागला आहे. गेल्या दोन महायुद्धानंतर या दूध भुकटीचा प्रचार अधिक वाढला. पावडरचे दूध किंवा पावडरमिश्रित दूध म्हणजे काही तरी आहाराचे अवमूल्यन अशी अद्यापही समजूत प्रचलित आहे. पाश्चिमात्य देशात दुधाचे अमाप उत्पादन आहे. दूध निर्मितीचा खर्च त्यामुळे कमी आहे, म्हणून तेथे अतिरिक्त दुधाचे पावडरमध्ये

रुपांतर करतात व ही पावडर आपल्या देशापेक्षा कमी खर्चात मिळू शकते. दुधाची पावडर आपल्याकडे प्रचलीत नाही. याची निरनिराळी कारणे आहेत. पण ती दुधाइतकीच भेसळ करण्यास योग्य असे माध्यम आहे. म्हणून तिचा वापरापेक्षा अपप्रचार फार झाला असावा. वास्तविक पुष्ठ काळातील दूध किंवा कृषकाळा-पर्यंत टिकवून पुन्हा दुधाच्या जवळजवळ मूळ रूपात सादर होणार हा प्रकार का गाह्य मानला जावा याचे आश्चर्य वाटते.

दुधापासून पावडर तयार करण्याच्या सर्वसाधारणपणे दोन पद्धती आहेत. १) रोलर ड्रायर पद्धत, २) स्प्रे ड्रायर पद्धत. याशिवाय फ्रीज ड्रायिंग पद्धत ही नव्याने सुरू होत आहे. या पद्धती पाश्चात्य देशात प्रथम सुरू झाल्या व विकसन-शील देशामध्ये नंतर वापरल्या जाऊ लागल्या. सध्या भारतामधून पावडर तयार करण्याच्या यंत्रसामुग्रीची निर्यातही सुरू झाली आहे. सुमारे १९३० सालापर्यंत रोलर ड्रायिंग पद्धतीचा वापर विपुल प्रमाणात होता. नंतर मात्र स्प्रे ड्रायिंग पद्धत अंमलात झाली ती कायमचीच. वस्तुतः दोन्ही पद्धतीत काही गुणदोष आहेतच. दुसऱ्या जागतिक युद्धात बऱ्याच युद्धग्रस्त देशांना दुधाच्या पावडरीची आवश्यकता भासली आणि त्यामुळे या पद्धतीचा फैलाव अधिक झाला असावा. बी–१२ जीवन-सत्व सोडल्यास दुधाची पावडर व पाश्चराईज्ड दूध यांच्या पोषणात्मक मूल्यात काहीच फरक नाही, असे म्हटले तरी चालू शकेल. दुधापासून बनविलेल्या अन्य पदार्थांपेक्षा म्हणजे संहत दूध, आटीव दूध किंवा निर्जंतुक केलेले दूध यापेक्षा पावडरची उपयुक्तता श्रेष्ठ दर्जाची आहे यात वाद नाही. स्प्रे पद्धतीने केलेली पावडर रोलर पद्धतीने केलेल्या पावडरपेक्षा गुणांनी थोडी वरचढ आहे. सर्वसाधा-रणपणे अतिशय उष्णतामान दिल्यावर दुधातील प्रथिने नाहीशी होतात किंवा विघटीत होऊन मूळ पदार्थाचा रंग व चव बदलते. परंतु उष्णता देण्याच्या तंत्रात आता इतक्या सुधारणा झाल्या की प्रथिनांवर कोठलेही दुष्परिणाम न होता पाव-डर निर्मिती करणे शक्य झाले आहे.

दुधातील स्निग्धांश अ व ड जीवनसत्वे त्याचप्रमाणें दुग्धशर्करा या सर्वांच्या-वर काहीही विपरीत परिणाम न होता दूध आटविले जाऊ शकते. हा काय आपल्या दृष्टीने कमी महत्वाचा शोध मानता येईल काय ? पाण्यात विरघळणारी जीवनसत्वे व क जीवनसत्व मात्र टिकविणे कठीण आहे. पण दूध पावडरीचा उप-योग या जीवनसत्वाकरिता आपण करीत नसल्यामुळे, व ही जीवनसत्वे अन्य मार्गाने विपुल प्रमाणात उपलब्ध असल्यामुळे या उणीवेला फारसे महत्व देण्याचे कारण नाही. 'व' जीवनसत्वापैकी ह्रिबोफ्लेवीन, पॅन्टोथेनिक अॅसीड वगैरे घटक अबाधित राहतात. भारतासारख्या उष्ण प्रदेशात तयार झालेली दूध पावडर हवा-बंद डब्यात ठेवल्यास काही महिने तरी त्या पावडरीची आहारमूल्ये कमी होत नाहीत. पावडरचे डबे भरतेवेळी जर त्यात थोडा नायट्रोजन वायू सोडून, जर

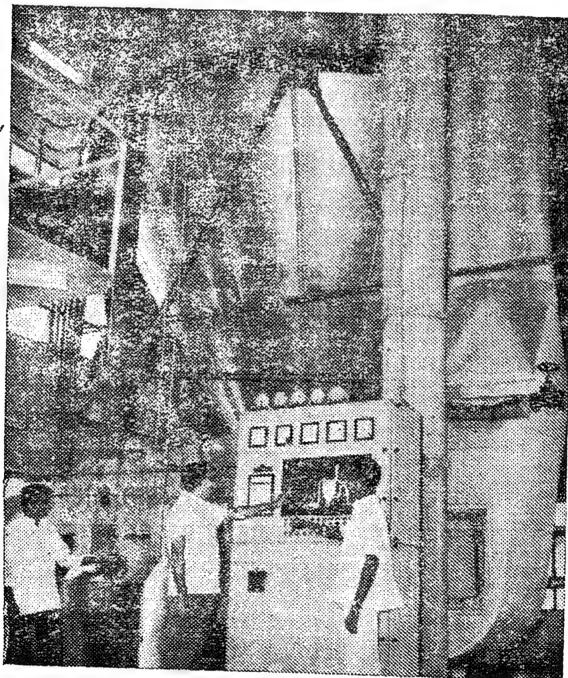
पावडरचा शेवटचा थर व झाकण यातील पोकळी भरून काढली तर पावडरचे ऑक्सिडेशनमुळे होणारे नुकसान टाळता येईल. पावडरचे गुणधर्म काय असावेत हे जरी ढोबळमानाने वर सांगितल्याप्रमाणे असले तरी पावडर कशासाठी वापरावयाची आहे त्यावरच त्याचे गुणधर्म अवलंबून आहेत. पावडरचा मोठ्या प्रमाणावर होणारा वापर पुन्हा दूध तयार करण्यासाठी असतो. लहान मुलांना द्यावयाचे दूध दुधाच्या पावडरपासून केले असेल तर ते आईच्या दुधाखालोखाल उपयुक्त मानले जाते. वास्तविकपणे गाईचे दूध त्या दृष्टीने अधिक मोलाचे असते. पण पावडर तयार करताना शरीरपोषणाला आवश्यक असलेले घटक पूरक पदार्थ म्हणून मिसळता येतात. आणि म्हणून नैसर्गिक दुधापेक्षा वरचा क्रम बेबी फूडला मिळतो. दूध भुकटीचे निरनिराळे उपयोग आता अंमलात येऊ लागले आहेत. आइस्क्रीम तयार करताना दुधाला पूरक म्हणून पावडरचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग असतो. मागणीनुसार पुरवठा करणे काही वेळा अशक्य असते. अशा प्रसंगी पावडरपासून केलेले दूध, दूधवाटप योजनांच्या उपयोगी पडते. अशा दुधाला टोण्ड दूध किंवा डबल टोण्ड दूध किंवा स्टॅण्डर्डाईज्ड दूध असे सोयीस्करपणे नामाभिधान केले जाते. फिलीपाईन्स, थायलंड, जपान वगैरे पूर्व आशियाई देशातून दुधाच्या भुकटीबरोबर वनस्पतीजन्य चरबी (व्हेजिटेबल फॅट) मिसळण्याचा प्रघात आहे. याची मुख्य दोन कारणे आहेत. एक तर दूध उत्पादन मुळात बेताचे आणि दुसरे म्हणजे वनस्पतीजन्य पदार्थांचे अमाप उत्पादन. चीज तयार करताना आजकाल पावडरचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला आहे. दुधात सूक्ष्म जंतूंची उपस्थिती लक्षणीय असते. उष्णतेच्या निरनिराळ्या प्रक्रियामुळे या सूक्ष्म जंतूंची वाढ किंवा क्रिया काही प्रमाणातच रोखता येते. पण पावडर निर्मितीमध्ये बहुसंख्य सूक्ष्म जीवाणूंचा बिमोड झालेला असतो. त्यामुळे दुधापेक्षा पावडरचे आयुष्य अधिक स्थिर असते. तिची साठवणूक सोपी आणि कमी खर्चाची असते.

चॉकलेट, बिस्कीटे, पाव, सूप, सॉसिजेस् वगैरे कित्येक खाद्यप्रकारात दूध भुकटीचा उपयोग केला जातो. पावडरमुळे पदार्थाला नकळत दाटपणा येतो. आणि त्यामुळे दुधाच्या वापरात बचत होते. पावडरमध्ये एक प्रकारचा खमंगपणा असतो आणि त्यामुळे स्वयंपाकात दुधापेक्षा पावडर बरी, असा काही गृहिणींचा दावा आहे. दूध भुकटीचा उपयोग पशु आहारासाठीही मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. इतर पशु-आहारामध्ये ती सहजगत्या मिसळता येते. हा पावडरचा मोठा गुणधर्म आहे.

पावडर तयार करण्याच्या ज्या दोन पद्धती आहेत. त्यापैकी रोलर ड्रायर पद्धती पूर्वीपासून अंमलात आहे. स्प्रे ड्रायिंग पद्धत निघाल्यावरही रोलर पद्धतीला अद्याप मागणी आहे. या पद्धतीत दोन मोठे स्टीलचे रोलर्स एका घट्ट अशा

चौकटीत बसविलेले असतात. या रोलर्सना एकमेकांविरुद्ध गती देण्यात येते. या रोलर्सच्या आतील भागात वाफेच्या नळयाचे जाळे असून त्या वाफेमुळे रोलर्स तापतात. त्या तापलेल्या फिरत्या रोलर्सवर दुधाचा पातळ पापुद्रा सोडला तर, त्या पापुद्र्याचे बाष्पीभवनामुळे ताबडतोब पावडरमध्ये रूपांतर होते. या रोलर्सच्या तळाच्या भागाला लांबलचक सुरीसारखी पाती बसविलेली असतात. यायोगे रोलर्सवर जमा झालेली पावडर खरवडून काढली जाते. या रोलर्सवर दुधाचा पातळ थर पडणे, रोलर्स तापलेले असणे व त्यांना चक्राकार गती असणे, या सर्व घटना एकसमयावच्छेदे घडत असल्यामुळे दूध भुकटीचा अखंड प्रवाह सुरू होतो. रोलर्सवर दूध सोडताना ते समान वेगाने समान प्रमाणात पडणे अतिशय महत्वाचे असते. तद्वत दोन रोलर्समधील अंतर प्रमाणाबाहेर असल्यास व पाती धारदार नसल्यास दुधाचा प्रवाह त्यांच्या फटीत पडून दूध फुकट जाण्याचा संभव असतो. रोलर्समध्ये अखंड वाफेचा पुरवठा व त्याचप्रमाणे दुधाच्या बाष्पीभवनामुळे निर्माण होणाऱ्या वाफेचा निचरा होणे आवश्यक आहे.

रोलर्सवर दूध सोडण्यापूर्वी त्या दुधाची घनता किती असावी याबाबतही



भुकटीयंत्र

प्रयोग करण्यात आलेले आहेत. दूध, ताक किंवा व्हे (चीज तयार करताना मिळणारा ताकासारखा पदार्थ) यांची घनता किंवा दाटपणा न वाढविला तरी पावडर चांगली मिळू शकते असा अनुभव आहे. हे पदार्थ आटवून किंवा संहत करून वापरल्यास पावडरला थोडासा जळका वास येण्याचा संभव असतो व रंगही अधिक तांबूस येतो. या दुधाच्या निर्जलीकरणाच्या क्रियेत बाष्पीभवनाचे तत्व अंमलात येत असल्यामुळे दुधाला प्रत्यक्ष उष्णतामान कमी दिले जाते व त्यामुळे या प्रक्रियेत दुधातल्या सूक्ष्म जंतूंवर कोठलीच क्रिया होत नाही. पावडरचे स्थैर्य चांगले राखण्याच्या दृष्टीने तिच्यात सूक्ष्म जंतूंचा प्रादुर्भाव सर्वात कमी असणे आवश्यक आहे. व या निर्जलीकरणाच्या प्रक्रियेत सूक्ष्म जंतुविनाशक क्रियेचा अंतर्भाव नसल्यामुळे प्रक्रियेपूर्वी दूध, ताक किंवा व्हे हे पदार्थ पाश्चराईज करणे आवश्यक असते. पाश्चरीकरणाने फक्त रोगकारक सूक्ष्म जंतू मरतात. पण अन्य सूक्ष्म जंतू मारण्याच्या अभिलाषेने आपण प्रक्रियेपूर्वी दूध, ताक किंवा व्हे अतिरिक्त तपमानापर्यंत तापविण्याचा प्रयत्न केला, तर लगेच त्या तपमानाचा निर्जलीकरणावर विपरीत परिणाम होतो. व दूध भुकटीला जळका वास लागतो. या पद्धतीनें तयार केलेली पावडर पाण्यात पूर्णपणें विरघळत नाही. सुमारे ८५ ते ९० टक्के भाग विरघळला जातो. बाकीचा भाग तसाच निर्द्रव अवस्थेत राहून भांड्याच्या तळाशी बसतो. मिश्रण जास्त ढवळल्यास त्याच दुधाला दाटपणा असल्याचा आभास निर्माण होतो. बालखाद्याकरिता अशा पावडरचा उपयोग जास्त होतो. या पद्धतीत एक लिटर दुधाची पावडर करण्यासाठी सुमारे १.१५ कि ग्रॅम स्टीम लागते. तासाला ४०० ते १००० लि. दुधाची पावडर तयार करणारी यंत्रें सर्वसाधारणपणे उपलब्ध असतात. याहून कमी अधिक क्षमता हवी असल्यास ते खास तयार करावे लागते. पावडर करण्यासाठी चांगल्या दुधाची आवश्यकता असते. जास्त शिळे दूध असेल तर अन्य देशात त्यात काही प्रमाणात खाण्याचा सोडा मिसळतात. या पद्धतीत वाफेचा वापर कमी करण्याच्या दृष्टीने हे यंत्र निर्वात अवस्थेत ठेवून हेतू साध्य होऊ शकतो. पण यामध्ये यंत्राचा सुटसुटीतपणा नाहीसा होतो. रोलर ड्रायरवर तयार झालेली पावडर किंचित भुरकट किंवा तांबूस रंगाची असते.

दुधाला प्रत्यक्ष उष्णता देऊन आपण त्याचा खवा करू शकतो. वाफेच्या सहाय्याने आपण त्याच दुधाची पावडर तयार करू शकतो. या दोन्ही पद्धतीत उष्णता देण्याचे प्रमाण भरपूर मोठें असते. म्हणून खवा किंवा रोलर ड्राईड पावडरला एक प्रकारचा खरपूसपणा येतो. थोडासा भाजकट वास जरी खमंग किंवा सुसह्य वाटत असला तरी या दोन्ही प्रक्रियांमध्ये दुधातील काही प्रथिने जळल्यामुळे किंवा भाजल्यामुळे त्यात अनैसर्गिकता निर्माण होते व या उणीवेतूनच तुषार पद्धतीने पावडर तयार करण्याचा शोध लागला.

दूध नेहमीप्रमाणे पाश्चराईज करून ते आटविले जाते. आटविताना ते संहत दुधाइतके द्रव अवस्थेपर्यंत आटविण्यात येते व या संहत दुधाचे 'अॅटोमायझर' नावाच्या यंत्राद्वारे दुधाचे तुषार एका स्टेनलेस स्टीलच्या मोठ्या उभट आकाराच्या भांड्यात सोडण्यात येतात. व त्याच वेळी या तुषारांचा वाफ व हवा यांच्याशी संयोग करण्यात येतो, वाफेची उष्णता दुधाच्या तुषारातील प्रथिन कणाला लागल्यामुळे बाष्पीभवन लवकर होते व त्यायोगे दुधाच्या थेंबाचे रूपांतर दुधाच्या पावडरच्या कणात होते. बाष्पीभवनामुळे विलग झालेले पाणी व वाफेतील पाणी हे सर्व नळाद्वारे वेगळे काढले जाते व पावडरच्या कणांचा समुच्चय यंत्राद्वारे गोळा केला जातो. निर्वात अवस्था व त्वरीत बाष्पीभवन यामुळे या तुषार पद्धतीतील पावडर पांढरी स्वच्छ असते. पाण्यात विरघळण्याचे प्रमाण अधिक असते.

गरम हवा किंवा वाफ यांचेद्वारे मिळणारी उष्णता पूर्ण दुधातील पाण्याचे बाष्पीभवन करण्याइतकी पुरेशी नसते. म्हणून तुषार पाडण्यापूर्वी दुधाचे संहतीकरण (कॉन्सेन्ट्रेशन) करणे आवश्यक ठरते. संहती करण्याच्या अनेक पद्धती आता प्रचारात आल्या आहेत. कॅलेड्रीया पद्धत त्या मानाने लोकप्रिय झाली आहे. एका वाफेच्या भांड्यात दुधाच्या स्टेनलेस स्टीलच्या नळ्या बसविलेल्या असतात. या नळ्यामधून दुधाचा प्रवाह 'खालून वर' असा वहात असतो व वाफेचा प्रवाह 'वरून खाली' असा वहात असतो. उष्णतेची देवाणघेवाण झाल्यामुळे दुधाचे तपमान वाढते. त्यातील काही पाण्याचे रूपांतर वाफेत होते व या दुधाच्या वाफेचे व द्रव अवस्थेचे मिश्रण पुढे सरकते. यातील वाफेचा भाग पुढे एका निर्वात विभक्तीकरण यंत्रात नेला जातो. तेथे वाफ वेगळी होते व ती थंड करताच त्या वाफेचे पाण्यात रूपांतर होते. घट्ट झालेले दूध आवश्यकतेनुसार पुन्हा वाफेने तापविण्यासाठी परत त्या यंत्रात फिरविले जाते किंवा पुढे पावडर तयार करण्यासाठी पाठविले जाते. या पद्धतीमुळे दूध तापविण्यासाठी लागणाऱ्या उष्णतेत बचत होते. या यंत्राचे ताशी वेग अॅटोमायझर यंत्रावर अवलंबून असतात. अति वेगवान अॅटोमायझरमुळे दुधाचे जाड तुषार निर्माण होतात. दूध चांगले आटण्याच्या दृष्टीने अशी कॅलेड्रीया युनिटस् एकाला एक अशा प्रकारे जोडण्यात येतात. हे कॅलेड्रीया सरळ, उभे असावेत की तिरपे असावेत याबाबतही प्रयोग करून तिरके बनविलेले कॅलेड्रीया जास्त उपयोगी पडतात, असे दिसून आले आहे. कमीत कमी उष्णता देऊन जेवढे दूध आटेल त्या दुधाची पावडर सहसा सहजगत्या पाण्यात विरघळते. ह्या कॅलेड्रीयामध्ये दूध तापत असताना वाफेचे तपमान व आतील दुधाचे तपमान यात सुमारे ४० अंश फॅ. इतका फरक असावा.

दूध आटविण्यासाठी आता अत्याधुनिक पद्धती उपलब्ध झाल्या आहेत. पाश्चरीकरणासाठी जशी फ्लॅश पद्धत दूध तापविण्यासाठी वापरतात, त्याचपद्धती-

वर फ्लेट हीट कंडेन्सींग यंत्रे मिळतात. यायोगे दुग्धशाळेत जागा कमी लागते. दूध आटविल्यानंतर अॅटोमायझरच्या सहाय्याने त्याचे तुषार पाडण्यात येतात. या अॅटोमायझरमध्येसुद्धा हायड्रॉलिक प्रेशरवर चालणारे, हवेच्या दाबावर चालणारे व सेंट्रीफ्युगल तत्वावर चालणारे असे निरनिराळे प्रकार आहेत. हे दूध तुषार निर्जलीकृत टाक्यांमध्ये सोडण्यात येतात. या टाक्यांचे आकार कसे असावे, कोठले आकार सोईचे याबाबतही पहाणी व अनुभव घेऊन त्याप्रमाणे आकार देण्यात येतात. अॅटोमायझरच्या पद्धतीवर हे सर्व मुख्यत्वे अवलंबून असतें. गरम हवा व दुधाचे तुषार यांचे योग्य तऱ्हेने मिश्रण व्हावे हा त्यातील खरा हेतू आहे.

तयार झालेली पावडर कशा पद्धतीने विकावयाची यावर त्याचे पॅकींग यंत्र अवलंबून असते. डब्यातून पावडरची विक्री करावयाची असेल, तर त्या पद्धतीची यंत्रे उपलब्ध आहेत. सर्वसाधारणपणे पॉलिथीलीन पिशवीतून पावडर भरणे सोईचे होते. या पिशव्यांच्या बाहेर जाड कापडाच्या पिशव्या वापरल्यास त्या पिशव्या हाताळणे सोईचे जाते. स्प्रे ड्राईड पावडर चांगली विरघळते. जवळजवळ ९८ ते ९९ टक्के पावडर पाण्यात विरघळते. या विरघळण्याच्या क्रियेसाठी मिश्रण सतत एकाच वेगात घुसळावे लागते. यावर सुधारणा म्हणून आता इन्सटंट (क्षणीक) पावडर पद्धती निघाल्या आहेत. तयार झालेली पावडर धुक्यासारख्या पाण्यांच्या तुषाराबरोबर मिसळून पुन्हा ती पूर्वीच्या पद्धतीने निर्जलीत केली तर ही नवी पावडर अधिक चांगल्या प्रमाणात विरघळते व यासाठी मिश्रण ढवळण्याची आवश्यकता नसते. या क्षणिक पावडरीत सुमारे ५ ते ६ टक्के आर्द्रता असते. ही प्रक्रिया थोडीशी महागाईची वाटते. परंतु अंतिम पदार्थाची विक्री सुलभ होते. त्यामुळे हा होणारा खर्च दुर्लक्षिला जातो.

सर्वसाधारणपणे पावडर कोरड्या हवेत ठेवणे योग्य. तिचा वातावरणाशी प्रत्यक्ष संबंध येऊ देऊ नये. पावडरच्या पिशव्या किंवा डबे उघडे राहिले, तर हवेतील बाष्प पावडर शोषून घेते. हे बाष्प पावडरच्या सर्व कणात सारखे वाटले जात नाही, त्यामुळे पावडरचे गोळे किंवा ढेकळे निर्माण होतात. हवेतील सूक्ष्म जंतू पावडरमध्ये सहजगत्या प्रवेश करतात व त्यामुळे ती लवकर खराब होणे शक्य असते. दुधातील स्निग्धांशाचे घटक आकाराने फार लहान असतात. त्यांचा आकार म्हशीच्या दुधाच्या बाबतीत १० ते १५ मायक्रॉन तर गाईच्या दुधात ५ ते १० मायक्रॉन असतो. निर्जलीकरण करताना उष्णतेचा फाजील वापर झाल्यास या स्निग्धांश घटकांवर ताबडतोब प्रक्रिया होऊन त्याचे विघटन होऊ लागते व त्यामुळे पावडरला एक प्रकारचा तेलकटपणा दिसून येतो. अतिशय उष्ण हवेमुळेसुद्धा स्निग्धांशांचे वितळणे सुरू होऊ शकते. ही क्रिया विशेषतः हवेतील ऑक्सीजनमुळे होते. म्हणून पावडर टिकविण्यासाठी पावडरच्या पिशव्या निर्वात करून त्यात नायट्रोजनसारखे वायू सोडण्यात येतात. या पद्धतीने साठविलेली पावडर सात आठ

वर्षे सुद्धा टिकू शकते.

दूध भुकटी निर्मितीपद्धतीमध्ये एकसूत्रता व सातत्य असणे आवश्यक आहे. या यंत्रणेद्वारे १०,००० कि. ग्रॅ. दुधापासून संपूर्ण दुधाची भुकटी करण्यासाठी किती विभक्तीकृत दूध वापरावे लागेल याचा हिशेब पुढीलप्रमाणे करता येईल.

दिलेले दुधाचे घटक : ६.५ टक्के स्निग्धांश, ९.५८ टक्के स्निग्धेतर घनघटक

दिलेले विभक्तीकृत दुधाचे घटक : ०.१ टक्के स्निग्धांश, ९.६१ टक्के स्निग्धेतर घटक

पूर्ण दुधाची भुकटी तयार करण्यासाठी विभक्तीकृत दुधाचा उपयोग प्रमाणीकरणासाठी करणे जरुरीचे आहे.

पूर्ण दूध भूकटीत सुमारे २६.२ टक्के स्निग्धांश व २.८ टक्के आर्द्रता असते.

$$\text{पूर्ण दूध भुकटीत } \frac{\text{स्निग्धेतर घनघटक}}{\text{स्निग्ध घटक}} = \frac{७१.०}{२६\ २} = २.७१$$

$$\text{आता } \frac{\dfrac{१०,००० \times ९.५८}{१००} \text{ अधिक } \dfrac{\text{एस} \times ९.६१}{१००}}{\dfrac{१०,००० \times ६.५०}{१००} \text{ अधिक } \dfrac{५ \times ०.१०}{१००}} = २.७१$$

यावरून एस = ८६०३.७ कि. ग्रॅम

उदाहरण दुसरे : दिलेले दूध १०,००० लिटर्स, ७ टक्के स्निग्धांश, ९.५ टक्के स्निग्धेतर घटक, पूर्ण दूध भुकटी किती निघेल ?

अन्न भेसळ प्रतिबंधक कायद्याप्रमाणे पूर्ण दूध भुकटीत ५ टक्के पेक्षा जास्त आर्द्रता व २६ टक्केपेक्षा कमी स्निग्धांश असता कामा नये. तयार भुकटीमध्ये २ टक्के आर्द्रता व २७ टक्के स्निग्धांश आहेत असे गृहीत धरावयास हरकत नाही.

दूध भुकटीतील एकूण घन घटक = १०० –२० ए = ९८. ० टक्के

पूर्ण दूध भुकटीतील स्निग्धेतर घन घटक = ९८ टक्के – २७ टक्के = ७१ टक्के

$$\text{आता पूर्ण दूध भुकटीत} = \frac{\text{स्निग्धेतर घटक}}{\text{स्निग्धांश}} = \frac{७१.०}{२०.०} = २.६३$$

प्रमाणित दुधात ३.५ टक्के स्निग्धांश व मलईमध्ये ४० टक्के स्निग्धांश गृहीत धरून पीअरसन सूत्राचा पुढीलप्रमाणे अवलंब करता येईल.

यावरून काढलेली मलई पुढीलप्रमाणे अंदाजिता येईल.

३.५ : ३६.५ = मलई / १०,०००

$$\text{मलई} = \frac{३.५ \times १०,०००}{३६.५}$$

= ९५८.९

प्रमाणित दूध = एकूण दूध – काढलेली मलई

= १०,००० – ९५८.९

= ९,०४१.१ कि.

प्रमाणित दुधातील

स्निग्धेतर घनघटक टक्के = ३.५ x २.६३ = ९.२१

एकूण घनघटक टक्के = ३.५ अधिक ९.२१

= १२.७१

$$\text{एकूण घनघटक} = \frac{९०४१.१ \times १२.७१}{१००}$$

= ११४९.१ कि.

सर्व प्रक्रियेमध्ये १.५ टक्के घट येते असे गृहीत धरले तर एकूण घनघटकांची घट

$$\frac{११४९.१ \times १.५}{१००}$$

= १७.२ कि.

भुकटी निर्मितीसाठी उपलब्ध घनघटक = ११४९.१ – १७.२

= ११३१.९ कि.

$$\text{दूध भुकटीचे एकूण उत्पादन} = \frac{११३१.९ \times ९८}{१००}$$

= ११५५ कि. ग्रॅम व

९५८.९ (४० टक्के घृतांश) मलई



१८ . बालआहार (बेबी फूड)

गरज का ?

दुधाचा उपयोग आहारासाठी केला जातो. लहानांच्या वाढीसाठी दुधाचा फार उपयोग होतो. निसर्गाने मातेचे दूध त्यासाठीच निर्माण केले आहे. मानवी प्राण्याच्या अन्न पचनांच्या क्रिया, निरनिराळ्या वयोमानात कमी जास्त फरकाने होत असतात. या अन्नपचनप्रक्रियांची भिन्नता लक्षात घेतली तर लहान मुलांना विशेष वेगळ्या आहाराची का आवश्यकता आहे हे ध्यानात येईल. आईचे दू ध लहान मुलांच्या या गरजा भागवू शकते. म्हणूनच शक्यतो सर्व लहान मुले अंगावरच पोसली जावीत असा सर्वमान्य संकेत आहे. परंतु काही दुर्दैवी बालकांना ही संधी प्राप्त होत नाही. आईचे आजारपण, आईचे अकाली मरण, अथवा आईची पुरेशी दूध निर्माण करण्याची क्षमता नसणे वगैरे बऱ्याच कारणांनी बालकांना अन्य आहार द्यावे लागतात. नैसर्गिक आपत्तीबरोबरच सुधारक समजल्या जाणाऱ्या काही माता स्तनपानाला विरोध करतात. त्यांच्या शरीराचा सुडौल बांधा, स्तनपानामुळे बिघडेल असेही समज काही वेळा दिसून येतात. जोपर्यंत मुलाला आईच्या दुधाची आवश्यकता आहे, तोपर्यंत मातेला समाजात मुक्तपणे वावरता येत नाही, हेही त्यामागचे कारण असू शकेल. संपूर्ण दिवसाच्या २४ तासात ५ ते ६ वेळा मुलाला स्तनपान आवश्यक आहे. म्हणजे दर चार ते पाच तासांनी हा स्तनपानाचा कार्यक्रम आवश्यक असतो. नोकरी करणाऱ्या स्त्रियांना कदाचित हे कर्तव्य पार पाडणे अशक्य किंवा कठीण जाते. शेतावर काम करणारी स्त्री, उराशी किंवा पाठीशी मूल बांधून शेतात काम करू शकते किंवा झाडाच्या आडोश्याला पांघरुणाच्या पाळण्यात मुलाला ठेवू शकते. शहरातील महिलांना अशा सोई उपलब्ध नसतात. व ते शिष्टसंमत प्रघात नसल्यामुळे अशा मातांच्या मुलांना विशेष वेगळे आहार द्यावे लागतात.

महत्त्व :

सर्वसाधारणपणे आईच्या दुधाखालोखाल गाईचे दूध मुलांच्या वाढीसाठी

योग्य असे मानले जाते. पण हा पर्यायी उपाय आहे. यातून आईच्या दुधापेक्षा काही घटक कमी प्रमाणावर उपलब्ध होतात. दूध किंवा अन्नपचनाची क्रिया तोंडापासून सुरू होते. लाळेत उपलब्ध असणाऱ्या विकारांमुळे पिष्टमय पदार्थांचे साखरेत रूपांतर होते. पुढे पोटात या साखरेचे कार्बोहायड्रेटस् व अन्य पदार्थात रूपांतर होतें. लहान मुलांच्या बाबतीत पहिले काही महिने पिष्टमय पदार्थांचे साखरेत रूपांतर करणारी विकरे लाळेत कमी प्रमाणात उपलब्ध असतात. त्यामुळें कार्बोहायड्रेट्स्चे पचन लहान आतड्यांमध्ये होऊ शकते. म्हणून मुलांच्या आहारात पिष्टमय पदार्थ कमी प्रमाणात असणे आवश्यक आहे. पोटामध्ये रेनीन व पेप्सीन ही विकरे अन्नातील प्रथिने पचविण्याचे कार्य करतात. पण ही विकरे आम्ल वातावरणातच कार्यक्षम असतात. यासाठी निसर्गाने पोटात हायड्रोक्लोरीक आम्लाच्या निर्मितीची सोय केली आहे. परंतु लहान मुलांचे बाबतीत या आम्ल स्त्रावांचा वेग मर्यादित असतो. त्यामुळे बालआहाराचे घटक ठरविताना या तीन मुद्द्यांचा प्रामुख्याने विचार करणे आवश्यक आहे. अन्नाचे पुढील पचन लहान आतड्यात होत असते. मोठ्या माणसांचे लहान आतडे व लहान मुलांचे लहान आतडे यातही थोडीफार तफावतच आहे. त्यामुळे अन्नपचनाचा बहुतांश भार लहान मुलांचे बाबतीत पोटावरच पडतो. या मुख्य बाबी लक्षात घेतल्या, तर बालआहार, त्या दृष्टीने समृद्ध करणे शक्य आहे.

गायीचे व आईचे दूध :

मातेचे दूध पिण्याचे वेळी कोमट असते. त्यात रोगजंतूंचा अभाव असतो. (अर्थात यासाठी आई निरोगी व स्वच्छ असणें आवश्यक आहे) या दुधात प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ, पिष्टमय पदार्थ, जीवनसत्वे व खनिजे यांचा समतोल असतो. सर्वसाधारणपणें प्रत्येक मुलाला आपल्या वजनाच्या प्रत्येक पौंडाला २॥ औंस दुधाची आवश्यकता असते. मातेच्या दुधाचे कॅलरीजमध्ये मूल्यमापन करावयाचे झाल्यास, प्रत्येक औंस दुधातून २ अंश कॅलरी उष्णता मिळते. याचाच अर्थ मुलाच्या प्रत्येक पौंड वजनाला ५ अंश कॅलरिज उष्णतेची आवश्यकता आहे. गाईच्या दुधाच्या प्रत्येक औंसातूनही ५ अंशउष्णता कॅलरिज प्राप्त होते. म्हणून आईच्या दुधाला गाईचे दूध हा पर्याय मानला जातो. परंतु गाईच्या व आईच्या दुधाच्या, पुढे दिलेल्या पृथःकरणावरून गाईच्या दुधातील उणीवा व अतिरिक्तता लक्षात येण्यासारखी आहे.

टक्केवारी

	पाणी	स्निग्ध पदार्थ	दुग्ध शर्करा	केसीन	अल्ब्युमीन	एकूण प्रथिने
आईचे दूध	८७.६	३.८	६.४	०.८	१.२	२.०
गाईचे दूध	८७.३	३.७	४.९	२.९	०.५	३.४

प्रत्येक प्राणिमात्रांच्या दुधात असणाऱ्या प्रथिनांचे प्रकार भिन्न आहेत. तो भागजरी विचारात घेतला नाही, तरी गाईच्या दुधात त्यांचे प्रमाण १:४ ने जास्त आहे. वर उल्लेखिलेल्या लहान मुलांच्या अन्न पचनच्या अवस्थेमुळे गाईचे संपूर्ण दूध मुलांना पचविणे कठीण आहे. केसीन व अल्ब्युमिनच्या प्रमाणातही अशीच लक्षणीय तफावत आहे. गाईच्या दुधात 'ड' जीवनसत्व व लोह यांचा अभाव असतो. गाईचे दूध तापवून पाजले जात असल्यामुळे त्यातील अनेक विकरे व जीवनसत्वे नाहीशी होतात. मुलाच्या शरीरात उपजत जेवढी खनिजे उपलब्ध असतात, तेवढी संपल्यावर दुधातूनच त्यांचा पुरवठा होणे आवश्यक आहे. म्हणून गाईचे दूध मुलांना पाजावयाचे झाल्यास त्यांच्या घटकात काही वाढ करावी लागेल व काही घटक कमी करावे लागतील. पण २ अंश कॅलरीज प्रती दुधाचा औंस हे प्रमाण बदलून चालणार नाही. काही बालकांच्या वाढीचा वेग लक्षात घेऊन त्यानुसार दुधाचा आहार देणे आवश्यक असते. ठोकळमानाने प्रमाण बसवून भागण्यासारखी ही गोष्ट नाही.

अटळ वापर :

बालआहारांसाठी कोठले दूध वापरावे, हे वरील विवेचनावरून ठरविणे शक्य होईल. परंतु बाहेरील दूध देतेवेळी ते निर्जंतुक असल्याची खात्री करावी लागेल सर्व ठिकाणी असे अन्य प्राण्यांचे दूध उपलब्ध असतेच असे नाही. मध्य पूर्व देशात जेथे दुभत्या जनावरांचीच उणीव आहे, अशा ठिकाणी दूधभुकटीचा वापर अटळ आहे. त्याशिवाय उष्ण कटिबंधात दूध निर्जंतुक अवस्थेत ठेवणे कष्टप्रदही असते. म्हणून दूधभुकटीचा वापर सर्वमान्य होऊ लागला आहे. दूध भुकटी कोणत्या पद्धतीने म्हणजे स्प्रे अथवा तुषार पद्धतीनें केली आहे की, रोलर ड्राईड पद्धतीनें केली आहे याला फारसे महत्व नाही. फक्त ती निर्जंतुक असावी व ८५ टक्के भाग पाण्यात विरघळणारा असावा. ही भुकटी वापरलेली किंवा जळलेली असू नये. बालआहार दूध भुकटीचे डबे उष्णतेपासून अलिप्त ठेवणे आवश्यक असते. कारण उष्णतेमुळे त्यातील स्निग्ध पदार्थ वितळण्याचा धोका असतो. व त्या योगे बालआहारात कुजकेपणाचा वास येऊ लागतो. गाईच्या दुधात लोहाची उणीव असते ती भरून काढण्याच्या दृष्टीने लोहमय पदार्थ व डी जीवनसत्व बालआहारात मिसळणे आवश्यक आहे. काही देशात कायद्याने अशी तरतूद केली आहे. दुधातील स्निग्ध पदार्थांचे घटक योग्य प्रमाणात ठेवून त्याच्या भुकटीचा उपयोग बालआहार म्हणून करता येईल.

आहार :

नेहमीच्या दुधाची भुकटी तयार करणे व बालआहाराची भुकटी तयार

करणे या दोन्ही पद्धती सारख्याच आहेत. रोलर ड्राइड पावडर कमी खर्चाची आहे. त्यामुळे बहुतेक कंपन्या त्याच पद्धतीचा वापर करतात. खप अधिक होण्याच्या दृष्टीने कमीजास्त जाहिरातबाजी केली जाते एवढाच फरक आहे. बालआहाराचे डबे फार मोठ्या आकाराचे नसावे. सर्वसाधारणपणे १५ दिवस ते १ महिन्याची गरज एका डब्यातून भागावी असा हेतू असतो. डबा वारंवार उघडल्यामुळे त्यात हवेची आर्द्रता मिसळून बालआहार खराब होण्याची शक्यता असते. हा जरी ग्राहकांच्या दृष्टीने सोयीचा मुद्दा असला, तरी कारखानदारांच्या दृष्टीने गैरसोईचा आहे. १६ किलो पावडर एका मोठ्या डब्यात साठवण्याऐवजी १६ किंवा ३२ डब्यात भरून द्यावी लागते. त्यामुळे वरखर्च वाढता रहातो. त्याचप्रमाणे प्रत्येक दुधाच्या डब्याबरोबर मापाचा कपही देणे आवश्यक असते. अन्यथा ग्राहक आपल्या सोईच्या मापाने, चमच्याने, लहान वाटीने वगैरे भुकटी घेईल तर त्या आहाराचा मूळ हेतू सफल होणार नाही व आवश्यकतेपेक्षा जास्त किंवा कमी कॅलरीज पोटात जातील.

मानक :

भारतीय मानक संस्थेने बाल आहारातील घटकांचे प्रमाणीकरण केले आहे. त्यामुळे आय. एस. आय. मान्य बालआहार खरेदी करण्यात धोका नाही. बालआहार दूध भुकटी पूर्णपणे निर्जंतुक असत नाही त्यामुळें ती दीर्घकाल टिकणेही अशक्य असतेच. त्यात असलेल्या आर्द्रतेमुळे वातावरणातल्या तपमानामुळे उर्वरीत जीवाणू कार्यरत राहतातच. आणि त्यामुळे बालआहार निर्माण केल्यापासून किती दिवसात वापरावे याबाबत मार्गदर्शन करणे निर्मात्याचे कर्तव्य असते. गेल्या महायुद्धानंतर बालआहाराचा प्रसार भारतात मोठ्या प्रमाणावर झाला आहे. खाजगी व सहकारी क्षेत्रात याचे उत्पादन वाढत्या प्रमाणावर होत आहे. शासकीय क्षेत्रातही थोड्याच अवधीत या दृष्टीने प्रयत्न होतील असे वाटते.



१९ केसीन

दुधातील प्रथिनांचा वापर पूर्वापार सर्वांना माहीत आहे. शाकाहारी मंडळींना, शरीरवर्धनासाठी प्राणीजन्य प्रथिने जी लागतात. त्यांचा पुरवठा दुधातील प्रथिनातूनच होतो, म्हणूनच दुधाला आहारात स्थान मिळाले आहे. परंतु ही प्रथिने दुधातून विभक्त करून न देता, ती दुधाबरोबरच सेवन केली जातात भारतामध्ये तरी केसीन किंवा दूध प्रथिनांचे विभक्तीकरण केले जात नसे. परंतु. कालांतराने केसीनचा उपयोग आहाराव्यतिरिक्त अन्य उपयोगासाठीही आढळून आला आणि म्हणून या केसीन विभक्तीकरणांकडे लोकांचे लक्ष लागले. केसीनचा वापर रंगामध्ये, कापड उद्योगात, कागदाच्या झिलाईसाठी व प्लॅस्टिक उद्योगात मोठ्या प्रमाणावर करणे शक्य झाले आहे. या केसीनपासून बरेच अभिनव खाद्यपदार्थही तयार करण्यात येत आहेत.

गाईच्या दुधाचे घटक साधारणपणे पुढीलप्रमाणे असतात :

	सर्वसाधारण प्रमाण	बदलत्या प्रमाणांच्या कक्षा
स्निग्ध पदार्थ	३.४ टक्के	०.८ टक्के – ८ टक्के
केसीन	३.२ ,,	१.० ,, – ४.५ ,,
अल्ब्युमीन	०.६ ,,	०.२ ,, – ०.८ ,,
लॅक्टोप्रोटीन	०.१ ,,	०.०८ ,, – ०.३५
लॅक्टोझ	४.५ ,,	०.३ ,, – ६.० ,,
मीनरल्स	०.७ ,,	०.६ ,, – ०.९ ,,

केसीन दुधात विरघळलेल्या अवस्थेत नसून, ते दुधात लोंबकळत्या अवस्थेत असते. या केसीनमुळेच दुधाच्या प्रवाहीपणावर अनुकूल प्रतिकूल परिणाम होत असतात. यामुळेच दुधातील स्निग्ध पदार्थ म्हणजे साय, दुधावर तरंगत येणे अवलंबून असते. दूध तापवण्यामुळे किंवा उकळण्यामुळे केसीनच्या या अवस्थेत बदल होत नाही. परंतु दुधात मंद आम्ल किंवा रेनेटसारखे पदार्थ मिसळले, तर ताबडतोब केसीन दुधापासून वेगळे होऊ शकते. हे विभक्त झालेले केसीन पाण्यात किंवा

मंद आम्लात विरघळत नाही. तर उलट त्याचे घट्ट गोळे तयार होतात. यावरूनच केसीन हा पदार्थ दुधामध्ये मूळ स्वरूपात नसून तो कॅल्शियम किंवा चुनखडीच्या पदार्थाशी सलग्न असतो असे दिसून येते आणि नंतर हे कॅल्शियम किंवा चुनखडीचे पदार्थ इतर आम्लांच्या सहाय्याने वेगळे केले तर शुद्ध केसीन मिळणे शक्य होते. शुद्ध केसीनच्या निर्मितीसाठी फार थोडे आम्ल वापरले तरी चालू शकते. १ टक्का लॅनीक अॅसिड वापरून हे उद्दिष्ट साध्य होऊ शकते. सर्वसाधारणपणे केसीनबरोबर दुधातील अन्य प्रथिनेही संलग्न असतात. केसीनपासून जे पदार्थ तयार करतात ते सर्वसाधारणपणे अन्य कारखान्यातून म्हणजे जेथे त्यांचा वापर व्हावयाचा असेल तेथे केले जातात व यासाठी, क्रूड केसीन डेअरीमध्ये तयार करून अन्य कारखान्यांमध्ये पाठवले जाते. क्रूड किंवा अशुद्ध केसीन दोन तीन प्रकारे तयार करता येणे, दुधाचे आम्ल (लॅक्टरिज अॅसिड) वापरून त्याचे चोथा व पाण्यात रूपांतर करणे व नंतर चोथा बाजूला करून, त्याचे विशिष्ट दाब देऊन, शक्य तेवढ्या पाण्याचे पृथःक्करण करणे व मग तो चोथा वाळवून, बारीक पूड करून ते केसीन म्हणून विकणे. दुसरा मार्ग म्हणजे रेनेटसारख्या विकरांचा उपयोग करून, दुधाचे दह्यात रूपांतर करणे शक्य आहे. परंतु रेनेटचा वापर करून केसीन बरोबर अन्य पदार्थही दुधापासून वेगळे होतात व त्यामुळे या केसीनला पॅरा केसीन हे नाव दिले जाते. ह्या अन्न घटकांच्या सहचार्याचा फायदा चीजसारख्या पदार्थ निर्मितीस अधिक होतो. अन्य आम्लांचा उपयोग करून शुद्ध केसीन मिळविणे हा तिसरा मार्ग आहे. आणि तो जास्त सयुक्तिक आहे व केसीन विभक्तीकरणाची प्रक्रिया थोडया अवधीत करता येते.

या आम्लांच्या प्रभावी प्रक्रियेसाठी दुधाचे तपमान ६० अंश फॅ. ते १४० अं. फॅ. असणे आवश्यक आहे. यापेक्षा कमी किंवा जास्त तपमान झाल्यास, होणाऱ्या प्रक्रिया अपूर्ण असतात असे प्रयोगाअंती दिसून आले आहे. यासाठी दूध कसे तापवावे याला गौण महत्व आहे. रेनेटचा वापर करावयाचा झाल्यास १०,००० दुधाच्या भागास १ भाग रेनेट पुरेसे असते. म्हणजेच १०,००० लिटर दुधास एक किलो रेनेट पुरेसे असते. आणि या प्रयोगामुळे सुमारे ४० मिनिटात दुधाचे दह्यात रूपांतर होऊ शकते. रेनेटचे प्रमाण वाढवून म्हणजे दुप्पट, करून तो कालावधी २० मिनिटांपर्यंत आणता येईल. रेनेटची उपलब्धता किंमत वगैरे गोष्टी लक्षात घेऊन, याचे वापरावयाचे प्रमाण ठरविणे योग्य होईल. रेनेटचे प्रमाण अधिक ठेवले, तर तयार झालेल्या दह्यात पाण्याचे प्रमाण कमी रहाते व त्यामुळे अधिक चांगले केसीन मिळणे शक्य होते.

दुधामध्ये मूळ आम्लता किती आहे यावरही केसीन विकरणाची प्रक्रिया अवलंबून आहे ताजे काढलेले दूध, अॅफोटेरीक म्हणजे आम्ल तसे अल्पयुक्त असते. पण काही काळानंतर ते आम्ल होऊ लागते. जितकी आम्लता जास्त, तितके

विघटन लवकर. याचाच अर्थ असा की, दुधात खाण्याचा सोडा वगैरे आम्लयुक्त पदार्थ मिसळलेले असले तर त्यापासून चांगल्या प्रमाणात केसीनचा उतारा पडणार नाही. निर्भेळ दूध असणे यासाठी अत्यंत आवश्यक आहे. ॲसेटीक आम्लासारख्या द्रव्यामुळे दुधाचे विघटन सर्वात लवकर होऊ शकते असा अनुभव आहे. सल्फ्युरीक ॲसिड (१० टक्के घनतेचे १० सी. सी. ॲसीड प्रति २० मिलीलीटर दुधाला) ५ टक्क्यांपर्यंत वापरले तरी विघटन ताबडतोब मिळू शकते. या पद्धतीने तयार झालेल्या चोथ्यात पाण्याचा अंश बराच असतो त्याचप्रमाणे काही प्रमाणात स्निग्ध पदार्थही असण्याचा संभव असतो. केसीनमध्ये स्निग्ध पदार्थांची आवश्यकता नसते, म्हणून मुळात दूध घेतानाच विभक्तीकृत (सेपरेटेड) दूध घेणे योग्य. परंतु विभक्तीकृत दुधांतही ०.२ टक्के ते ०.५ टक्के स्निग्ध पदार्थ राहतात. म्हणून काही कारखान्यामधून हा स्निग्ध पदार्थांचा उर्वरीत भाग घालविण्यासाठी दहीसुद्धा सेंट्रीफ्युगल मशीनमधून एकदा फिरवले जाते. तयार झालेले दही, थंड व गरम पाण्याने धुऊन पाण्यात विरघळू शकणारे सर्व घटक बाजूला करता येतात. दही धुण्यासाठी वापरलेले पाणी जेव्हा स्वच्छ पाण्यासारखे बाहेर येते, तेव्हा केसीनमध्ये पाण्यात विरघळणारे पदार्थ शिल्लक नाहीत असे समजावयास हरकत नाही.

तयार झालेला दह्याचा चोथा पूर्णपणे वाळवणे आवश्यक आहे. यासाठी हा चोथा, जाळीदार थाळ्यामध्ये साठवला जातो. त्यायोगे काही पाण्याचे थेंब राहिले असल्यास ते गळून जातात. हा चोथा कसा वाळवावा, हे सुद्धा गरजेनुसार ठरविले जाते. प्रत्यक्ष उन्हात, हे थाळे ठेवून किंवा स्वच्छ जाड जाळीदार कापडावर हा चोथा पसरून, उन्हात, त्यांत असलेल्या पाण्याचे बाष्पीभवन करणे शक्य आहे. पण असे करीत असताना, त्यात वातावरणांतील धूळ-कचरा किंवा अन्य पदार्थ मिसळले जात नाहीत वा त्यांचा संपर्क होत नाही याची कळजी घ्यावी लागते. हे सर्व धोके टाळण्याचे दृष्टीने, हा चोथा यंत्राव्दारे वाळवणे फार सोईचे. एखाद्या ड्रममध्ये चोथा भरुन त्या ड्रमला बाहेरून उष्णता देऊन अथवा गरम हवेचे प्रवाह ड्रममध्ये फिरवून चोथा वाळवणे शक्य आहे. किंवा मोठमोठ्या कपाटांमध्ये या थाळ्या ठेवून, त्या कपाटात गरम हवा खेळवणे अधिक सोयीस्कर. हा चोथा वाळत असताना सारखा हलवत ठेवला तर अधिक सोईचे होते. यंत्राच्या सहाय्याने अशी सोय करणे सहज शक्य असते. थाळे सतत हलवत ठेवणे किंवा ड्रममधील आतील भाग वक्राकार गतीनें फिरता ठेवणे यापैकी काही सोय करता येईल. यामुळे, चोथ्याचा सर्व भाग उष्णतेला प्रगट होऊन पाण्याचे बाष्पीभवन सुलभ होते. व सर्व भागाचे सारखे बाष्पीभवन झाल्यास केसीनला एकसंघ रंग येऊ शकतो. अन्यथा, तळाचे केसीन करपल्यासारखे तांबूस किंवा काळसर होण्याचा संभव असतो.

केसीनचा उपयोग ज्यासाठी करावयाचा त्यावर पुढील प्रक्रिया अवलंबून असतात. वाळलेल्या केसीनची एखाद्या यंत्रचलीत जात्यातून भुकटी करणे सोयीचे

होते. अशी भुकटी साठवणे सोपे, व ती दीर्घकाळ टिकविणेही शक्य होते.

केसीन पाण्यात विरघळत नाही. पण यात जर धुण्याचा किंवा खाण्याचा सोडा मिसळला व पाणी घालून चांगले ढवळले, तर याचा चांगला लगदा तयार होतो. प्राप्त केसीनच्या २५ टक्के डिस्टील्ड वॉटर व १ ते ४ टक्के सोडा वापरला तर हे द्रावण वापरण्यास सोयीचे होते. या द्रावणाचा उपयोग, रंगाकरिता प्रभावीपणे होतो. यात बुरशी वगैरे न होण्यासाठी काही प्रती-जीवकेही वापरता येतील.

केसीन तयार करण्याच्या निरनिराळ्या पद्धती अंमलात आल्या आहेत. अमेरिकेमध्ये सध्या अनेक कंपन्या केसीन तयार करीत असून त्यांनी तेथील दुग्धशाळांशी करार करून त्यांचे भविष्यकाळात निर्माण होणारे केसीनही स्वतःकरीता राखून ठेवले आहे. अद्याप या केसीनचा वापर भारतात मोठ्या प्रमाणावर होत नाही. त्यामुळे दूध उत्पादन वाढल्यावर त्याचा विनियोग कसा करतात हा एक यक्ष प्रश्नच राहणार आहे. तसेच केसीन निर्माण करण्यासाठी जशी निरनिराळी आम्ले वापरणे शक्य झाले आहे वा त्यांचे प्रमाणही ठरविण्यात आलेले आहे, तसेच काही वनस्पतींचे चीकही या बाबतीत उपयोगी पडतील किंवा काय याबाबत संशोधन करणे आवश्यक आहे. भारतीय संस्कृतीत काही झाडे ही धार्मिक महत्त्वाला पोहोचली आहेत. त्या झाडांचा उपयोग मानवाच्या हितासाठी करता येणे शक्य असते. उंबराचे झाड यापैकी एक आहे अंजीरासारख्या दिसणाऱ्या झाडांचा चीक, रेनेट म्हणून वापर करता येईल असा काही जुन्या उल्लेखावरून निष्कर्ष काढता येईल. त्या दृष्टीने संशोधन होणे आवश्यक आहे.

केसीनचा उपयोग रंगासाठी करता येतोच पण अन्य गोष्टीही त्यापासून करणे शक्य आहे. डिंकापेक्षा अधिक चिकटपणाचा गुण त्यात असल्यामुळे त्यांच्या पेस्टपासून निरनिराळे चिकटवणारे पदार्थ करणे शक्य आहे. ॲरल्डाईट, स्टीकफास्ट वगैरे सारखे पदार्थही केसीनपासून तयार करणे सुलभ आहे. चिनी मातीची भांडी, काचेची उपकरणे यासाठीही जेथे जोडाजोडीची आवश्यकता असते, त्या ठिकाणी केसीनपासून तयार केलेल्या 'ग्यु' चा उपयोग होतो. निरनिराळ्या तऱ्हेच्या चिकटपट्ट्या, मग त्या जखमेवर लावावयाच्या असोत, किंवा इन्सुलेशन म्हणून वापरावयाच्या असोत, त्या सर्व चिकटपट्ट्या या केसीनपासून करता येतील पाश्चात्त्य देशात अनेक निरनिराळी नावे धारण करून पदार्थ उपलब्ध झाले आहेत. केसीनमध्ये काही प्रमाणात बोरॅक्स मिसळून याचा सिमेंटसारखा वापर करता येईल. या केसीन सिमेंटचा उपयोग अनेक जोडाजोडीत सुलभतेने करता येईल. वॉटर पुडींग करणे वगैरे कामासाठी केसीनचा उपयोग शक्य आहे हस्तीदंत पुडीत केसीन मिसळून अथवा अन्य पदार्थ मिसळून नकली हस्तीदंत निर्माण करणे शक्य झाले आहे. केसीनचा उपयोग, ॲंटीरेडीअन्ट, किंवा ॲंटीकरोझीव्ह म्हणूनही करता येतो. यापासून उत्तम प्लास्टिक करणे शक्य आहे. पाश्चात्य देशात हवेच्या

आर्द्रतेचा परिणाम भिंती किंवा जमिनीवर होऊ नये म्हणून केसीनचा उपयोग केला जातो. अनेक उद्योगामध्ये जेथे कोरड्या खोल्यांची आवश्यकता असते, अशा ठिकाणी केसीनचा उपयोग चांगल्या तऱ्हेने होऊ शकेल. केसीनपासून नकली लिनोलियम, नकली चामडेसुद्धा तयार करता येते. काही संशोधकांनी याचा उपयोग नकली हाडे तयार करण्यासाठी केला आहे. जनावरांची नकली शिंगेसुद्धा त्यापासून करता येतील असा काही मंडळींचा दावा आहे. केसीनपासून कचकडे बनवणे फारसे कठीण नाही. विशेषतः या सर्व पदार्थांची किंमत केसीनच्या वापरामुळे कमी ठेवणे शक्य होईल. कापडांच्या छपाईसाठी केसीनचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो. ज्या रंगांना धातूची झिलाई आवश्यक असते, असे रंग केसीनपासून चांगल्या तऱ्हेने तयार होतात. त्याचप्रमाणे सुताला झिलाई, मऊपणा आणण्यासाठी केसीन फार उपयोगी पडते.

केसीनचा उपयोग मानवी खाद्यासाठीही करणे शक्य आहे. विशेषतः शाकाहारी मंडळींना प्रोटीन्सचा पुरवठा होण्यासाठी द्विदल धान्ये किंवा भुईमुगासारखे तैलयुक्त पदार्थांचा वापर करावा लागतो. दूध हे जरी प्राणिजन्य अन्न असले तरी त्याचा अंतर्भाव शाकाहारात केलेला आहे. म्हणून केसीनचा उपयोग प्रथिनांच्या पुरवठ्यांसाठी करणे निषेधार्ह नाही. लॅक्टेरीन, ग्लॅक्टोजन, गुटमनचे दुधाचे सकस पीठ, मुलेक्टोल वगैरे नावांनी पाश्चात्य देशात केसीनपासून तयार केलेले पदार्थ उपलब्ध होतात. केसीनचा उपयोग पाव, बिस्किटे, केक यासाठीही करता येतो. अंड्यापासून जसा प्रथिनांचा पुरवठा होतो, तसा केसीन पदार्थांपासूनही करणे शक्य आहे. कृत्रिम दूध तयार करण्यासाठी केसीन, थोज, खाण्याचा सोडा, लोणी किंवा क्रीम अथवा बटरऑईल याचा वापर करता येईल. केसीनचे असे विविध उपयोग आहेत. कागदधंद्यात आजकाल यांचा वापर फार मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. बुटपॉलीश, पेट्या, थर पातळ करणे किंवा रंग घालवणे यासाठीही आता केसीनचा वापर करता येतो.

अद्याप भारतात त्या दृष्टीने विशेषशी वाटचाल झालेली नाही. कदाचित याची कारणें वेगळी असतील. केसीनच्या गुणधर्माचे अन्य पदार्थही उपलब्ध होत असावेत. परंतु औद्योगिक उपयोगात जर केसीनचा वापर केला, तर किंमतीची पातळी कमी ठेवणे शक्य होईल असे वाटते. काही वृक्ष जसे कल्पतरू म्हणून विविध उपयोगात उपयुक्त ठरतात, तसेच हे कामधेनूचे दूध निरनिराळ्या स्वरूपात औद्योगिक विकासास हातभार लावू शकेल असे वाटते.

केसीनची मान्य मानके पुढीलप्रमाणे आहेत.

आर्द्रता (वजनाने)	१०.०
एकूण क्षार (अंश)	२.५
आम्लात न विरघळणारे क्षार	०.१

स्निग्धांश	१.५
नायट्रोजन (वजनाने)	१४.५
आम्लता	६ ते १४
जीवाणू संख्या	५०,०००
कोलीफार्म जीवाणू	१०
बुरशी जीवाणू	५०



२० . काही उपपदार्थ

दुग्ध पदार्थ निर्मिती करतांना जे उपपदार्थ निर्माण होतात त्यांची योग्य विल्हेवाट कशी लावायची हा प्रश्न डोळ्यांपुढे उभा असतो. एक तर या उपपदार्थामध्ये काही मौल्यवान अन्न घटक असतात किंवा त्याच्या निस्सारणाचे प्रश्न सोडवले नाहीत तर उपद्रव होण्याचा संभव असतो. दूध योजनांमध्ये निःस्सःरण यंत्रणा बसविणे अटळ असते. खाद्यपदार्थाचे अखाद्य पदार्थात समांतर करणे सयुक्तीक नाही. विशेषतः आपल्या देशात अन्न उत्पादनात लक्षणीय विषमता असल्यामुळे दुग्ध उपपदार्थाचे किफायतशीर खाद्य वस्तूमध्ये रूपांतर करणे योग्य. गेल्या काही वर्षात प्रगत देशामध्ये अशा वस्तू निर्मितीबाबत प्रगती झाली आहे.

पाश्चात्य धर्तिचे दुग्धजन्य पदार्थ तयार करतांना मिळणारे उपपदार्थ पुढील प्रमाणे आहेत.

मूळ पदार्थ	मिळणारा उपपदार्थ
क्रीम	विभक्तीकृत दूध
लोणी	ताक
चीझ	
केसीन	व्हे

तर भारतीय पदार्थनिर्मीतीतून विभक्तीकृत दूध, ताक, व्हे, लस्सी, तुपाची बेरी, वगैरे उपपदार्थ मिळतात. या सर्व पदार्थामध्ये पुढीलप्रमाणे अन्नघटक असतात.

उपपदार्थांचे नाव गाईच्या दुधापासून	पाणी	स्निग्धांश	प्रथिने	दुग्ध शर्करा	क्षार
१) विभक्तीकृत दूध	९०.६	०.१	३.६	५.०	०.७
२) ताक	९१.०	०.४	३.४	४.५	०.७
३) लस्सी	९६.२	०.८	१.४	१.२	०.४

४) बेरी	९.७	६१.४	२४.८	–	४.१
५) छन्ना व्हे	९३.६	०.५	०.४	५.१	०.४
६) चीज व्हे	९३.१	०.३	०.९	४९	०.६
७) अॅसीड केसीन	९३.१	०.१	१.०	५.१	०.७

या उपपदार्थांचा वापर पुढीलप्रमाणे करण्यात येतो किंवा करता येईल.

उपपदार्थ	वापरण्याचे तंत्र	खाद्यपदार्थाचे नाव
विभक्तीकृत दूध	पाश्चरीकरण	सुवासीक दूध
	निर्जंतूकीकरण	निर्जंतुक सुवासीक दूध
	आम्लता वर्धन	विरजलेले ताक
		अॅसीडो फिलासू दूध
		बागेरीयन बटर मिल्क
	आम्लतावर्धन व संहतीकरण	संहत आम्ल विभक्तीकृत दूध
	संहतीकरण	संहत विभक्तीकृत दूध
		गोड विभक्तीकृत दूध
		गोठवलेले विभक्तीकृत दूध
	निर्जलीकरण	दूध भुकटी
	साखळवणे	कॉटेज चीज
		बेकर्स चीज
		खाद्य केसीन
ताक	आम्लता वर्धन व संहतीकरण	संहत ताक
	निर्जलीकरण	ताक पूड
	साखळवणे	मृदू चीज
व्हे	आम्लता वर्धन	व्हे पेय, चीस्ट व्हे
	संहतीकरण	व्हे पेस्ट, दुग्धशर्करा
	निर्जलीकरण	व्हे पूड
	साखळवणे	रिकोटा किंवा अन्य प्रकारचे चीज
लस्सी	बर्फ, साखर वगैरे	पेय
बेरी	प्रक्रिया	टॉफी, किंवा भारतीय मिठाईत मिसळण्याजोगते द्रावण

व्हे पासून तयार होऊ शकणाऱ्या पेयांबाबत पुरेसे संशोधन झाले आहे व आता अशा तऱ्हेची पेये निर्माण करण्यास हरकत नाही. ही पेये मद्यार्कसहीत व रहीत असू शकतात. त्यापैकी एकाची कृती पुढीलप्रमाणे आहे.

व्हे व्हीट :

छन्ना पनीर तयार करताना केलेले मिळणारे व्हे एकदा विभक्तीकरण (सेपरेटर) यंत्रातून फिरवावे व नंतर डबल जॅकेटेड भांड्यातून ३० मिनिटे वाफळावे. ते वातावरण तपमानाइतके थंड करून एक रात्र निवळू द्यावे त्यायोगे प्रथिनांचा लोंबकळणारा थर, खाली बसतो. मग तो एका स्वच्छ फडक्यातून गाळून घ्यावा. यात ५० टक्के साखरेचा पाक, एकूण व्हेच्या २२ ते २३ टक्के पर्यंत व १० टक्के सायट्रीक ॲसीड, एकूण व्हेच्या २ टक्के रंग व स्वाद आवडी-प्रमाणे त्यात मिसळावे. त्यात विशिष्ट प्रकारच्या सूक्ष्मजंतूंचे विरजण लावावे व ते २२ अंश सें. तपमानात सुमारे १४ तास ठेवावे. बाटल्यांमध्ये भरून बाट-ल्यांना पत्रा व कॉर्कची सीलबंद बुचे लावावीत. त्यायोगे निर्माण होणारा कार्बन डाय ऑक्साईड उडून जात नाही. हे पेय चांगल्या तऱ्हेने लोकप्रिय होत आहे.

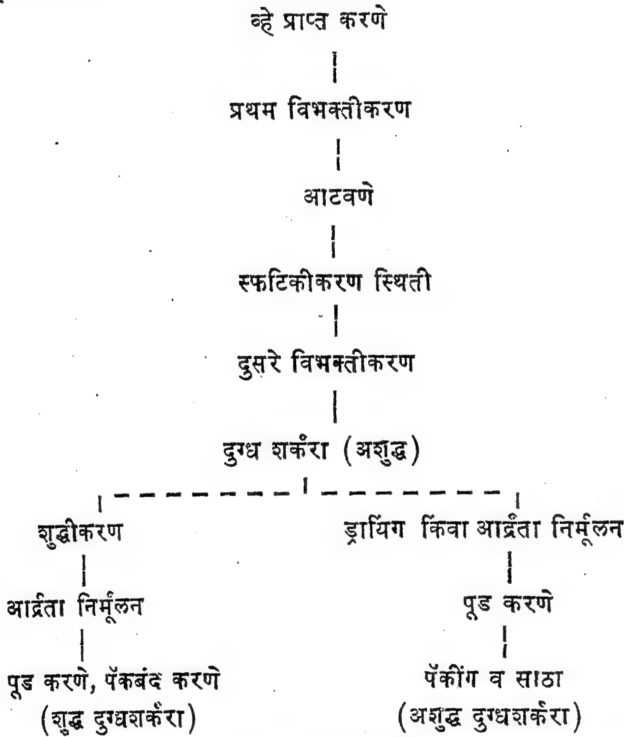
व्हे पासून दुग्धशर्करा तयार करता येते. लॅक्टोझ सर्वसाधारणपणे तीन रूपात अस्तित्वात दिसते. पहिली दोन रूपे स्फटिकस्वरूपी क्रिस्टलाईज् आहेत. तर तिसरे काचेसारखे दिसणारे पण बिगर स्फटीक अवस्थेतील रूप आहे. लॅक्टोझ हायड्रेटच्या रूपात ही शर्करा सर्वसाधारणपणे मिळते व या संयुगालाच व्यापारी संज्ञा लॅक्टोज दिली जाते. लॅक्टोज तयार करण्यासाठी चीज व्हेचा वापर केला जातो. ॲसीड केसीन व्हे सुद्धा वापरता येईल. भारतात छन्ना करताना जे व्हे मिळते त्याचा वापर करणे अधिक सुलभ होईल.

बाजारामध्ये लॅक्टोजच्या तीन मान्य प्रती आहेत. पहिली प्रत अशुद्ध किंवा क्रूड. दुसरी खाद्य व तिसरी 'यूएसपी' किंवा औषधी म्हणून उपयोगी पडावी इतकी शुद्ध. या तीन प्रकारांचे घटकानुसार पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल.

तपशील	किमान अपेक्षा		
	अशुद्ध क्रूड	खाद्य	औषधोपयोगी
लॅक्टोज टक्केवारी	९८.४	९९.०	९८.८५
आर्द्रता	०.३	०.५	०.१
प्रथिने	०.८	०.१	०.०१
क्षार	०.४	०.२	०.०३
लिपीडस्	०.१	०.१	०.०१
आम्लता टक्केवारी	०.४	००.६	०.०४

कृती :

व्हे प्राप्त झाल्यावर त्यावर उष्णतेची प्रक्रिया केली जाते. त्यायोगे व्हेमधील प्रथिन, कण, क्षार, आम्लता वगैरे निघून जाऊ शकतात. या घटकांच्या वगळण्यामुळे उरलेल्या 'व्हे' ला दाटपणा येतो व शुद्धतेमुळे त्याचे पुढे स्फटिकीकरण चांगले होते. त्यानंतर हे व्हे विभक्तीकरण यंत्रातून फिरवले जाते. त्यायोगे प्रथिने, क्षार वगैरे जड घटक बाजूला काढले जातात. व उरलेल्या व्हेचे संहतीकरणाच्या यंत्रणेतून साखरेप्रमाणे स्फटीकीकरण करण्यात येते. लॅक्टोज निर्मितीत पुढीलप्रमाणे प्रवाह सत्र असते :



भारतीय मानक संस्थेने दुग्धशर्करेबाबत खालीलप्रमाणे आवश्यक बंधने घातली आहेत.

गुणधर्म	प्रमाण
एकूण क्षार – वजनी टक्केवारी	१.५
स्निग्धांश	२.५

काही दुग्धजन्य पदार्थांचे निर्जलीकरण :

गेल्या दोन दशकात दुधाप्रमाणेच दुग्धजन्य पदार्थही निर्जलीत करण्याचे यशस्वी प्रयत्न करण्यात आले आहेत. कमी जागेत साठवणूक, आवश्यक तेव्हा मूळ पदार्थासारखे पुनर्घटन, वाहतुकीत सुलभता; वगैरे बरेच फायदे या निर्जलीकरणामुळे मिळू शकतात. परंतु मूळ दुधापेक्षा पदार्थ निर्जलीत करून साठवण्यात अनेक प्रकारची आव्हाने आहेत व ही आव्हाने केवळ जिद्द म्हणून न स्वीकारता आर्थिक तुलनेतूनच त्या पद्धतींचा स्वीकार करणे योग्य होईल.

१) ताक पूड :

यांत्रिक पद्धतीने क्रीमचे लोणी तयार करताना मिळणारे ताक (बटर मिल्क) आम्लतेच्या दृष्टीने आम्लताशून्य असते असे म्हणावयास हरकत नाही. पण विरजण लावून तयार केलेले लोणी तयार करताना मिळणारे ताक तुलनेने आंबट असते. या दोन प्रकारच्या ताकापासून केलेल्या पुडीत पुढीलप्रमाणे घटक असतात.

	आर्द्रता	स्निग्धांश	प्रथिने	दुग्ध शर्करा	खनिजे	आम्ल
गोड ताक	२.८	५.३	३४.३	५०.०	७ ६	–
आम्ल ताक	४.८	५.७	३७.६	३८.८	७.४	५.७

ज्या पद्धतीने विभक्तीकृत दुधाची भुकटी तयार करतात त्याचप्रमाणे ताकाची पूड, रोलर किंवा स्प्रे ड्रायरवर करता येते. पावडर तयार करण्यापूर्वी जर ताक पाश्चराईज करून चांगले एकजीव करता आले तर त्याची पूड चांगली होते. आंबट ताकाची पूड करावयाची असेल तर त्यात लॅक्टोबॅसील, व लोटीक्स नावाच्या जीवाणूंचे विरजण लावणे इष्ट. पुरेसा आंबटपणा आल्यावर त्या ताकाची पूड करावी. आंबट ताकपुडीचा उपयोग, लस्सी तयार करण्यासाठी चांगला होईल. पाश्चिमात्य देशात ताकपुडीचा उपयोग पशू खाद्य म्हणून केला जातो. त्याचप्रमाणे ब्रेड, केक्स, बिस्कीटे. यातही पुडीचा उपयोग करता येतो.

२) व्हे पूड :

चीज तायर करताना जो ताकासारखा पदार्थ बाहेर पडतो, त्याला " व्हे " असे नाव आहे. यामध्ये दुग्धशर्करा अधिक प्रमाणात असते. तर प्रथिनांचे प्रमाण कमी राहते. दुग्ध शर्करेमुळे, त्याची पूड करणे अवघड होते. व्हे पुडीतील घटक पुढीलप्रमाणे असतात.

	आर्द्रता	स्निग्धांश	प्रथिने	दुग्ध शर्करा	खनिजे
चेडर चीज मधील "व्हे"	४.५	०.९	१२.९	७३.५	८
कॉटेज चीज	३.२	०.०	१३.०	६६.६	१०

प्रथीने व दुग्ध शर्करा व खनिजे, या भुकटीमध्ये भरपूर प्रमाणात असतात ताकासारखीच याची पूड तयार करता येते. परंतु उष्ण प्रक्रिया करण्यापूर्वी, "व्हे"चे विभक्तीकरण करावे. त्याचप्रमाणे दुग्ध शर्करा पाकातीलस खरेप्रमाणे साका धरणार नाही याची काळजी घ्यावी लागते. या भुकटीची साठवण दूध भुकटी-सारखीच करावी लागते. सर्व घटकांपेक्षा शर्करा सर्वात प्रथम आर्द्रता शोषून घेते. म्हणून या भुकटीच्या पिशव्या शक्य तेवढया हवाबंद कराव्या लागतात. या भुकटीचा पशू व पक्षी खाद्य म्हणून महत्त्वाचा उपयोग आहे. पाश्चात्य पद्धतीनुसार जेवणानंतर जे गोड पदार्थ वापरले जातात त्यात या भुकटीचा वापर होऊ शकतो. त्याचप्रमाणे प्रक्रियेत चीजमध्ये स्वादासाठी हिचा उपयोग करतात. बिस्किटें, केक्स, कन्फेक्शनरी यातही वापर होऊ शकतो.

३) मलई पूड :

मलई किंवा क्रीमची भुकटी करणे शक्य आहे. परंतु मलई भुकटी टिकणे व टिकवणे कठीण आहे. त्यामुळे या भुकटीची मोठया प्रमाणावर निर्मिती केली जात नाही.

मलई भुकटीतील घटक पुढीलप्रमाणे असतात.

आर्द्रता	स्निधांश	प्रथीने	दुग्ध शर्करा	खनिजे
०.८	६५.०	१३.४	१८.९	२.९

चांगल्या मलईचे प्रमाणीकरण करण्यात येते. स्निग्धांश व स्निग्धेतर घटक याचे १:१ प्रमाण ठेवण्यात येतें. नंतर ती पाश्चराईज केली जाते; आणि ३००० पौंड प्रती चौरस इंच दाबाखाली एकजीव करण्यात येतें. त्यानंतर तिचे सहजीकरण करण्यात येते व भुकटी निर्माण केली जाते. मलई भुकटी यंत्रणेच्या बाजूला चिकटून बसते. म्हणून ती चिकटण्यापूर्वीच काढून घेणे आवश्यक आहे. चिकटा काढण्यासाठी वारंवार खरवडू नये, कारण त्यायोगे स्निग्ध घटकांचे तेलसादृश पदार्थात रूपांतर होते व भुकटीला तेलकट स्वरूप प्राप्त होतें. चांगल्या रितीने पॅकबंद केलेली मलईपूड २/३ महिने टिकू शकते. परंतु १० ते १५ अंश से. तपमानात ती अधिक काळ टिकू शकते.

ह्या भुकटीचा मुख्यत्वे करून १) कन्फेक्शनरी बेकरी उद्योगात, २) मलई चीजसाठी किंवा चॉकलेट आइस्क्रीमसाठी उपयोग होतो.

लोणी पूड :

ऑस्ट्रेलियन शास्त्रज्ञांनी लोण्याची भुकटी तयार करण्यात यश मिळवले आहे. लोणी भुकटीत स्निग्धांशाचे प्रमाण मूळ लोण्याइतकेच असते. या भुकटीतील मुख्य घटक पुढीलप्रमाणे :

आर्द्रता	स्निग्धांश	स्निग्धेतर घनघटक	केसीनेट सायट्रेट	इमीस्त्री फायर	प्रवाही माध्यम	प्रवी ऑक्सीडेंट
०.६	८१.९८	६.७०	६.७	३.५०	०.५०	०.०२

लोणीपूड तयार करण्यासाठी पुढील रासायनिके वापरली जातात.

घटक	प्रमाण किलोमध्ये
पाश्चराईज्ड क्रीम (६२ टक्के स्निग्धांश)	१३२
कोरडे आंबट केसीन	६.०
सोडियम सायट्रेट	१.०
विभक्तीकृत दूध (९ टक्के एकूण घन)	२०.०
सोडियम हायड्रॉक्साईड (२ टक्के)	७.०
ग्लिसरॉल मोनो स्टीअरेट (३६ टक्के)	३.५
सोडियम अल्युमिनियम सिलीयेट	०.५
ब्युटिलेटेड हायड्रॉक्सी ॲनिखोल	१०.९ (ॲनिसोल)

सुमारे ६० ते ६२ टक्के घृतांश असलेली मलई पाश्चराईज करण्यात येते. सोडियम सायट्रेट त्यात मिसळून ते मिश्रण एकजीव करण्यात येते. विभक्तीकृत दुधात केसीन मिसळून त्यात सोडियम हायड्रॉक्साईड हलके हलके घातले जाते. रीसरॉल मोनोस्टीअरेट वितळवून त्यात ॲंटी ऑक्सिडेंट मिसळले जाते. हे सर्व विभक्तीकृत दुधात मिसळून मग मलईच्या मिश्रणात घालावे. नंतर हे मिश्रण स्प्रे ड्रायरमध्ये आटवून त्याची पूड तयार करतात. या भकटीत सोडियम अल्युमिनियम सिलिकेट व कॅल्शियम फॉस्फेट मिसळले जाते.

ही भुकटी चांगल्या पॅकिंगमध्ये २ ते ३ महिने टिकू शकते. या भुकटीचा मुख्य उपयोग आइस्क्रीम, बेकरीचे पदार्थ, सॉस वगैरेंसाठी होतो.

याच पद्धतीने आइस्क्रीम मिक्स, चीज, खवा यांचीसुद्धा भुकटी करता येते. श्रीखंडपूडसुद्धा अशा रीतीने तयार करता येईल.

⚜ ⚜

२१ . दुग्धजन्य पदार्थांची मान्य असलेली मानके व गुण नियत्रणे

काही व्याख्या :

या व्याख्या कायद्याच्या परीभाषेत दिल्या नसून कायद्याच्या दृष्टीने स्पष्ट केलेले अर्थ आहेत.

दूध : दुभत्या जनावरांच्या सडांतून पूर्णपणे काढलेला स्त्राव. या स्त्रावामध्ये चिकाचा–कोलस्ट्रमचा–अंतर्भाव नाही. दुभते जनावर व्याल्यापासून सुमारे दहा दिवस निघणारे दूध, चीक या स्वरूपात असते. दुधाच्या निरनिराळ्या प्रकारचे वर्णन स्वतंत्रपणे पुढे दिलेले आहे. संपूर्णपणे काढलेला स्त्राव, असा उल्लेख करण्याचे मुद्दाम कारण म्हणजे धार काढताना, पहिल्या धारा, मधल्या धारा आणि शेवटच्या धारा यांच्यातील दुधाचे पृथःकरण केले तर संपूर्ण दुधापेक्षा वेगळे असेल. पहिल्या धारेत स्निग्धांश अगदी कमी तर शेवटच्या धारेत सर्वात अधिक. म्हणून संपूर्ण दोहनानंतर जो मिश्र स्त्राव मिळेल त्याला दूध ही संज्ञा आहे.

पाश्चरीकृत दूध : ज्या दुधातील प्रत्येक कण किमान ६ अंश सें. तपमानाला तापवला आहे व त्याच तपमानाला ३० मिनिटे धारण केला आहे किंवा ७१.५° सें. तपमानाला तापवून त्याच तपमानाला १५ सेकंद ठेवला आहे किंवा अशाच तऱ्हेच्या अन्य मान्य उष्णतामानाला तापवून ठराविक काल धारण केला आहे व ताबडतोब १ अंश से. किंवा कमी तपमानाला थंड केला आहे, अशा दुधाला पाश्चरीकृत दूध असे म्हणतात. पाश्चरीकृत दूध फास्फटेझ कसोटीला नकारार्थी उतरणे आवश्यक आहे.

स्टरंलाईज्ड किंवा निर्जंतूक दूध : जे दूध ११५ से. ग्रे. उष्णतामानाला १५ मिनिटे किंवा १४५ सें. उष्णतामानाला ३ सेकंद किंवा अशाच तऱ्हेच्या मान्य उष्णतामानात मान्य काल तापवलेले असेल व जे निर्जंतुक दूध सर्वसाधारण वाता-

वरणात १५ दिवस टिकू शकेल, अशा दुधाची विक्री ज्या भांड्यात (बाटलीमध्ये) ते तापवले असेल अशाच भांड्यातून (बाटलीतून) करता येईल. त्याचप्रमाणे या दुधात टर्बिडीटी कसोटी लावली असता, आल्ब्युमीनचा अंशसुद्धा सापडता कामा नये.

सुगंधीत–फ्लेवर्ड–दूध : ज्या तऱ्हेचा वास घातला असेल, त्याचा नामनिर्देश दुधाच्या बाटलीवर करून त्यात काजू, बदाम, पिस्ते किंवा अन्य वेलचीसारखे पदार्थ घातले असतील किंवा नसतील व जे सुगंधीत दूध किमान पाश्चरीकृत, स्टर्रलाइज्ड किंवा निदान उकळवलेले (सुवास घातल्यावर) असेल असे दूध.

प्रमाणीत दूध : गाईचे अथवा म्हशीचे दूध अथवा मिश्र दूध ज्यांचे घृतांश प्रमाण ४.५ टक्के व स्निग्धेतर घटक ८.५ टक्के इतके प्रमाणीत केले आहेत व जे तयार करण्याकरीता घृतांश काही प्रमाणात काढले आहेत वा मिसळले आहेत व ज्यात विभक्तीकृत दूध मिसळले आहे अथवा नाही, तसेच पुनर्घटीत स्निग्धांश-विरहीत मिसळले आहे किंवा नाही, जे दूध पाश्चराईज केले असून फॉस्फेटेझ कसोटी नकारार्थी दाखवते ते दूध.

पुनर्घटीत दूध : दुधाचे स्निग्ध व स्निग्धेतर घटक व पाणी यांचे एकजीवन (होमोजिनायझेशन) करून जे पाश्चरीकृत केले आहे व फॉस्फोटेझ कसोटीस नकारार्थी उतरते असे दूध.

टोण्ड दूध : गाईचे वा म्हशीचे दूध, दुधाची भुकटी व पाणी अथवा स्निग्धताविरहीत दूध यांचे मिश्रण अथवा ज्या दुधातून काही प्रमाणात स्निग्धता काढली आहे अथवा ज्या दुधात काही प्रमाणात स्निग्धता मिसळली आहे, असे पाश्चरीकृत व फॉस्फोटेझ कसोटीस नकारार्थी उतरणारे दूध अशा दुधात जर दूध भुकटी वापरली असेल तर तयार झालेल्या दुधाशी कसलाही थर जमा होता कामा नये. यातील स्निग्धता ३.१ टक्केपेक्षा कमी नसावी व स्निग्धेतर घटक १८.५ टक्क्यांपेक्षा कमी नसावे.

डबल टोन्ड दूध :

व्याख्या वरीलप्रमाणेच फरक फक्त स्निग्ध घटकात आहे. स्निग्ध घटक किमान १.५ टक्के असावे व स्निग्धेतर घटक ९ टक्केपेक्षा कमी असू नये.

गाई–म्हशीच्या दुधात किमान स्निग्ध व स्निग्धेतर घटक यांच्यात व्याख्या या दृष्टीने राज्याराज्यातून तफावत आहे. आसाम, बिहार, चंदीगढ, दिल्ली, गुजराथ, हरियाणा, महाराष्ट्र, पंजाब, उत्तर प्रदेश या राज्यात म्हशीच्या

दुधात किमान ६ टक्के स्निग्धांश व ९ टक्के स्निग्धेतर घटक असणे आवश्यक आहे.

या उलट अंदमान, निकोबार, आंध्र प्रदेश, दादरा, नगर हवेली, गोवा, दीव दमण, केरळ, लक्षदीप, तामीळनाडू, मणीपूर, कर्नाटक, नेफा, नागालँड, ओरीसा पाँडेचरी, त्रिपुरा वगैरे राज्यात म्हशीच्या दुधात किमान स्निग्धांश ५ टक्के व स्निग्धेतर घटक ९ टक्के अपेक्षीत आहेत.

गाईच्या दुधाच्या बाबतीत चंदीगढ, हरियाना, पंजाब, अंदमान या राज्यात ४ टक्के व स्निग्धेतर घटक ८.५ टक्के तर इतर सर्व राज्यात तेच प्रमाण ३.५ टक्के व ८.५ टक्के आहे.

दूध विक्री करीत असताना जर ते कोणत्या प्रकारचे दूध आहे याचा जाहीर उल्लेख केला नसेल तर ते म्हशीचे दूध असे समजण्यात येते.

दुग्धजन्य पदार्थात पुढील पदार्थांचा प्रामुख्याने समावेश केलेला असतो :

१) क्रीम, २) मलई, ३) दही, ४) विभक्तीकृत दुधाचे दही ५) छन्ना, ६) विभक्तीकृत दुधाची भुकटी, ७) विभक्तीकृत दुधाचा छन्ना, ८) चीज ९) प्रोसेस्ट चीज, ११) आइस्क्रीम ११) मिल्क आईसेस, १२) आटीव दूध १३) गोड आटीव दूध, १४) आटीव विभक्तीकृत दूध, १५) दूध भुकटी, १६) गोड आटीव विभक्तीकृत दूध, १७) विभक्तीकृत दुधाची भुकटी, १८) अंशत: विभक्तीकृत दुधाची भुकटी, १९) टेबल बटर, मस्का २०) देशी लोणी, २१) बाल आहार.

१) **क्रीम** : हा पदार्थ गाईच्या व म्हशीच्या किंवा दोन्ही एकत्र केलेल्या दुधापासून विभक्तीकृत केलेला असावा व २५ टक्के पेक्षा कमी स्निग्धता नसावी.

२) **मलई** : हा पदार्थ म्हणजे गाई, म्हशीचे दूध अथवा दोन्ही एकत्र करून तापवून त्यावर जमा झालेला पदार्थ व याची स्निग्धता २५ टक्क्यापेक्षा कमी नसते.

३) **दही** : पाश्चरीकृत अथवा उकळलेल्या दुधाला नैसर्गीक अथवा कृत्रीम, निरुपद्रवी, जीवाणूंचे विरजण लावून केलेला पदार्थ. ज्या दुधापासून हे दही केले असेल त्या दुधाइतकेच दह्यामध्ये स्निग्ध व स्निग्धेतर घटक राहतील. ज्या वेळी विभक्तीकृत दुधापासून केलेल्या दह्याइतके वा त्याऐवजी अन्य दुधापासून दही केले असेल व तसा उल्लेख केला नसेल तर ते म्हशीच्या दुधाचे दही मानले जाते.

४) **छन्ना** : (पनीर) म्हशीचे किंवा गाईचे दूध विरजणाने अथवा लिंबाच्या रसाने फाटवून त्याचा केलेला चोथा. यात ७० टक्क्यापेक्षा आर्द्रता असू नये व ५० टक्क्यापेक्षा कमी एकूण ड्राय फॅट नसावी. विभक्तीकृत दुधापासून केलेल्या छन्न्यामध्ये हेच प्रमाण ७० टक्के व १३ टक्के असावे.

५) **चीज** : हा पदार्थ पूर्णपणे पाश्चिमात्य असल्यामुळे यासाठी काही भारतीय परिमाणे ठरविण्यात आलेली नाहीत. सर्वसाधारणपणे ४३ ते ४७ टक्क

आर्द्रता असावी.

आइस्क्रीम, कुल्फी, चॉकलेट आइस्क्रीम हे पदार्थ दूध व त्यांच्या पदार्थापासून तयार करून त्यात साखर, अंडी, फळांचे रस, फळांचे तुकडे, खायचे रंग, स्वाद व स्टॅबीलायझर दुमत्सीफायर त्यात मिसळलेले असतील व हे मिश्रण गोठवण्यापूर्वी तापवलेले असेल. तयार पदार्थात १० टक्केपेक्षा कमी स्निग्धता, ३ टक्केपेक्षा प्रथिने व ३६ टक्केपेक्षा कमी एकूण घन प्रमाण पदार्थ नसतील. फळे किंवा काजूसारखे पदार्थ घातल्यास त्यांचे प्रमाण वजनाने ८ टक्के पेक्षा कमी असेल.

मिल्क आइसेस :– मिल्क आइसेसमध्ये हेच प्रमाण पुढीलप्रमाणे राहील.

स्टॅबीलायझर : ०.५ टक्के पेक्षा जास्त नाही.
स्निग्धांश : २ टक्के पेक्षा जास्त नाही.
प्रथिने : ३.५ टक्के पेक्षा जास्त नाही.
एकूण घन पदार्थ : २० टक्के पेक्षा जास्त नाही.

संहत दूध :– (कन्डेन्स्ड अनस्वीटन्ड, इव्हॅपोरेटेड दूध) गाईचे अथवा म्हशीचे अथवा दोन्हीचे मिश्रण आटवून त्यातील पाण्याचा भाग अंशत: कमी केलेला असेल. यात सोयीकरता कॅल्शियम क्लोराइड, सायट्रीक अॅसीड व ऑर्थोफॉस्फोरीक व रपरॉलेर पॉली फॉस्फरीक अॅसीडपासून केलेले सोडियम क्षार, एकूण संहत दुधाच्या ०.३ टक्के पेक्षा जास्त नसतील तर हरकत नाही. व तसे जाहीर करण्याची आवश्यकता नाही. स्निग्धता ८ टक्केपेक्षा कमी नसावी व २६ टक्केपेक्षा कमी एकूण घनपदार्थ नसावे.

आटीव दूध :– गोड कण्डेन्स्ड दुधात स्निग्धांश ९ टक्के, दुग्धजन्य एकूण पदार्थ ३१ टक्के व साखर ४० टक्केपेक्षा कमी असू नये.

विभक्तीकृत कण्डेन्स्ड दुधात स्निग्धांश ०.५ टक्के व २० टक्के घन पदार्थ.

दूध भुकटी :– गाईच्या, म्हशीच्या अथवा मिश्रित दुधापासून केलेली असून आटीव दूध तयार करताना वापरलेली तर उल्लेखलेली केमिकल्स त्यात .३ टक्केपेक्षा कमी प्रमाणात असल्यास हरकत नाही. दूध भुकटीमध्ये ५ टक्के पेक्षा जास्त आर्द्रता असता कामा नये. व २६ टक्केपेक्षा कमी स्निग्धता असू नये. सूक्ष्म जीवाणूंची संख्या ५०,००० प्रती ग्रॅमपेक्षा अधिक असू नये व क्लोरोफॉर्म जीवाणूंची संख्या ९० ग्रॅमपेक्षा कमी असावी. ज्या पद्धतीने केली असेल त्या पद्धतीचा उल्लेख पॅकींग-वर करणे आवश्यक आहे. जी दूध भुकटी प्रत्यक्षपणे वार करावयाची नसेल याचा अर्थ ज्या भुकटीचा वापर पाव, बिस्किटे अथवा अन्य पदार्थांतून करावयाचा असेल अशी दूध भुकटी, थोडया नासलेल्या किंवा आंबूस दुधापासूनही करता येईल. अशा दुधात खाण्याचा सोडा, किंवा अशाच तऱ्हेचे न्यूट्रलायझर पदार्थ वापरण्याची मुभा आहे. अशा दूध भुकटीच्या पिशवीवर 'प्रत्यक्ष खाण्यासाठी नाही' असा उल्लेख करणे आवश्यक आहे.

खवा :– हा पदार्थ गाईचे/म्हशीचे/शेळीचे किंवा मेंढीचे दूध जलद गतीने आटवून करणे आवश्यक आहे. तयार खव्यामध्ये २० टक्केपेक्षा कमी घृतांश असून चालणार नाही.

बाल आहार :– गाय/म्हैस यांचे अथवा या दोहोंचे मिश्रित अथवा प्रमाणित दूध यापासून केलेली भुकटी. या भुकटीत साखर डेक्स्ट्रोझ, डेस्टीन, माल्टोझ किंवा लॅक्टोज काही प्रमाणात मिसळणे आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे लोहक्षार व जीवनसत्वे यांचाही वापर करणे आवश्यक आहे. यात पिष्टमय पदार्थ व अँटी ऑक्सिडंटस् पूर्णपणे वर्ज्य आहेत. त्याचप्रमाणे पुढील रासायनिक घटक आवश्यक आहेत.

आर्द्रता १५ टक्केपेक्षा जास्त नाही. स्निग्धांश १८ टक्क्यांचे वर, कार्बोहायड्रेटस २८ टक्केपेक्षा जास्त नसावे. दूध प्रथिने ३२ टक्क्यांचे वर. लोह ४ श्री. एम. जी. १०० ग्रॅम. ब जीवनसत्व १५ इन्टरनॅशनल युनिटस् ग्रॅम.

ज्या पद्धतीने (रोलर किंवा स्प्रे) भुकटी तयार केली असेल त्या पद्धतीचा उल्लेख पॅकींगवर स्पष्टपणे असणे आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे पॅकींगवर वापरावयाच्या शेवटच्या तारखेचा उल्लेख करणे जरुरीचे आहे.

टेबल बटर : गाय, म्हैस किंवा यांचे मिश्रीत दुधाच्या मलईपासून अथवा गाय, म्हैस यांच्या मिश्रीत दुधाच्या दह्यापासून केलेले लोणी; यात रंग, मीठ वगैरेची आवश्यकता आहेच असे नाही. पण रंग घालायचाच असल्यास अॅनॅटोशिवाय अन्य रंग नसेल व टिकाऊ पदार्थ म्हणून मीठाशिवाय मसुदा पदार्थ नसेल, त्यात कोणत्याही तऱ्हेची प्राणीज किंवा वनस्पतीजन्य चरबी नसेल, मेण नसेल वा तेले मिसळलेली नसतील. वजनाने ८० टक्केपेक्षा कमी स्निग्धता नसावी. १.५ टक्केपेक्षा जास्त मीठ नसावे व वासाकरीता अथवा अन्य हेतूने मिसळलेली रसायने ०.२ टक्के पेक्षा जास्त नसावीत.

देशी लोणी : बाकी सर्व घटक वरीलप्रमाणेच परंतु यात रंग व क्षार नाही. स्निग्धांश ७६ टक्के पेक्षा कमी नसावे. ज्यावेळी देशी लोणी असा उल्लेख नसेल तेव्हा या लोण्याला टेबल बटरचे नियम लागू पडतील.

तूप : मलई अथवा लोणी कढवून केलेला पदार्थ. यात कोठलाही रंग किंवा टिकवण्यासाठी रसायने वापरता येणार नाहीत. तुपाच्या कसोटचा सर्वसाधारणपणे चार आहेत. ज्या भागात सरकीचा आहार दुभत्या जनावरांना दिला जातो त्या भागात कसोटचांचे प्रमाण थोडे वेगळे असते.

राज्याचे नांव	४० सें. तपमानाला रिफ्रॅक्टोमीटर रीडींग	आर. एम. व्हॅल्यू	फ्रीफॅटी ॲसिडची टक्केवारी	आर्द्रता टक्केवारी
आंध्र प्रदेश	४० ते ४३.०	२४	३.०	०.३

गुजराथ	४० ते ४५.०	२४	३.०	०.३
मध्य प्रदेश	४० ते ४३	२६	३.०	०.३
कर्नाटक	४० ते ४४	२६	३.०	०.३
महाराष्ट्र	४० ते ४५	२१ ते २६	३.०	०.३

दुग्धजन्य पदार्थाबाबत घटकांच्या दृष्टीने कायदेशीरदृष्टया या किमान अपेक्षा आहेत. चक्क्याचा अंतर्भाव कायद्यात नव्यानेच झाला आहे. व त्यात १६ टक्के स्निग्धांश व ३६ टक्के एकूण घन पदार्थ अपेक्षित आहेत.

निर्माण केलेले पदार्थ कायद्याच्या चौकटीत बसले म्हणजे ते हमखास चांगले असतीलच असे नाही. त्यांची विश्वासार्हता वापरलेल्या मूळ पदार्थांवर, वापरलेल्या रंगावर स्वच्छतेवर व गुणांच्या सातत्यावर अवलंबून आहे. एखाद्या कंपनीने वा एखाद्या देशाने तयार केलेल्या अशा मालाला, तो वापरणाऱ्याला, उत्पादन करणाऱ्याला नकळत प्रतिष्ठा मिळते. म्हणून विक्री योग्य माल हमखास चांगला असणे आवश्यक असेल तर तो नुकताच कायद्याच्या चौकटीत बसणारा असून भागणारा नाही. तर त्यात गुणसातत्य हवे. आणि अशा गुण सातत्याची तपासणी वारंवार, नियमितपणे व अचानकपणे होणे जरूरीचे आहे.

भारतीय मानक संस्थेने, निरनिराळ्या उत्पादीत मालासाठी मानके निश्चित केली आहेत. अनेक प्रयोग मोजमापे घेऊन ती मानके प्रमाणीत केली आहेत. दुग्धजन्य पदार्थासाठीही अशी मानके निश्चित करण्यात आली आहेत. या मानकानुसार जे पदार्थ निर्मिले जातात, त्या पदार्थांची नियमितपणे व अचानकपणे तपासणी केली जाते. तुपासाठी 'अॅगमार्क' दिला जातो. दूधभुकटी, लोणी, आटीव दूध वगैरे पदार्थासाठी 'आय. एस. आय.' मार्क दिला जातो (मार्क = चिन्ह) भारतीय मानक संस्था असे चिन्ह देण्यासाठी, काही आकार लावते व लायसेन्स देते.

भारतीय मानक संस्थेने यासाठी नियमावली तयार केली असून, प्रत्येक पदार्थांची मानके स्वतंत्रपणे प्रकाशीत केली आहेत. यात वेळोवेळी होणाऱ्या सुधारणाही प्रकाशित होतात. ही मानके भारतीय परंपरेनुसार ठरवली गेली आहेत व हे त्यांचे वैशिष्टय आहे इंग्लंडमध्ये व अमेरिकेमध्ये अशाच पदार्थांची मानके वेगळी असण्याचा संभव आहे. मानके ठरवण्यातली कल्पना परकीय असली तरी, तपशील परकीय नाही हे त्याचे दुसरे वैशिष्टच आहे. भारतीय घटना किंवा भारतीय दंड विधान या बाबी दोन चार देशांचे त्या संबंधीचे कायदे तपासून त्यानुसार करणे शक्य आहेत. पण भारतातील दुग्धजन्य पदार्थ हे स्वरूपाने घटकांनी पाश्चात्य पदार्थापेक्षा वेगळे असल्यामुळे या मानकांचया बाबतीत नक्कल तयार करणे शक्य नव्हते.

❦ ❦

२२ दूध तपासणी

कारणमिमांसा :

विसाव्या शतकात भेसळ, नकली माल वगैरे सत्यसादृश्य प्रयत्न मोठ्या प्रमाणात प्रचलीत झाले आहे. द्रोणाचार्यांनी आपल्या मुलाला दुधाऐवजी पाण्यात पिठ मिसळून पाजले, असे सांगितले जाते. त्यावरून पुराणकाळांतही गरजेपोटी का होईना पण पर्यायीसादृश्य पदार्थ निर्माण करण्याची चाल असावी असे वाटते. वस्तुतः दूध सहजसुलभ असे भेसळीस योग्य अन्न आहे. ते प्रत्येकाला आवश्यक आहे. पण त्याचे उत्पादन सर्वांना पुरण्याइतके विपुल नाही. म्हणून त्यात पाणी मिसळून त्याचे प्रमाण वाढवले जाणे शक्य आहे. पण केवळ उपलब्ध दुधाचे समान वाटप करण्यासाठी जर त्यात भेसळ होत असली तर त्याबाबत विशेष आक्षेप कोणी घेतले नसते.

पण भेसळीमागे समतोल वाटपाचा उदात्त हेतू नसून व्यक्तिगत स्वार्थ दडलेला असतो, म्हणून त्याला सर्वतोपरी विरोध होतो. दुधात झालेली भेसळ शोधून काढणे हा दूध तपासणीमागचा खरा हेतू आहे. जेथे दूध तपासणी कडकपणे होते, तेथे भेसळीचे प्रयत्न जोरात असावेत, असे मानावयास हरकत नाही. म्हशीच्या दुधात भेसळीला जेवढा वाव आहे, तेवढा वाव गाईच्या दुधात नाही, हे अनुभविक सत्य आहे. प्रगत देशात गाईच्या दुधाचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होते. आणि तेथे शेतकऱ्याच्या दुधाची रोजच्या रोज चाचणी करणे आवश्यक ठरत नाही. आठवड्यातून एकदा किंवा रोजच्या दुधाचा थोडा थोडा नमुना गोळा करून त्याचे आठवड्यातून संकीर्ण मूल्यमापन केले तरी चालते. पण अशी परिस्थिती दुर्दैवाने भारतात नाही. रामशरण भैय्या आमच्या घरी गेली काही वर्षे दूध घालत आहे. पण त्याचे दूध सणावारी पाणीदार असल्याशिवाय रहात नाही. सणावारी ग्राहकांची मागणी मोठी असते. आणि म्हणून तो पाणी घालून सर्वांची गरज स्वतःच्या स्वार्थासाठी भागविण्याचा प्रयत्न करतो. वसईवाल्यांचे किंवा गवळ्याचे दूध नव्याने सुरु केले की, पहिले पंधरा दिवस त्यावर भाकरीसारखी जाड साय येते. मग लव-



अशीही एक चाचणी

करच त्याची म्हैस जास्त पाणी प्यायला लागते व सायीची भाकरी दिवसेंदिवस तलम होऊ लागते ! दोन-तीन महिन्यानंतर त्याच दुधाला पाण्यासारखी उकळी फुटते !

ग्रामीण कसोट्या :

भेसळ हे व्यावसायिकांचे व्यसन असावे असे वाटते. पोलिसांची संख्या वाढवली म्हणून गुन्ह्यांचे प्रमाण कमी होत नाही. नवनवीन चाचण्या काढल्या, तरी भेसळीच्या क्लुप्त्या त्याहून नवीन असतात. पूर्वीच्या काळी दुधाचे एक-दोन थेंब जमिनीवर टाकले की, किती वेळ ते तसेच रहातात यावर दुधाची प्रत ठरत असे. पण ही चाचणी सर्वमान्य आणि शास्त्रशुद्ध नाही. जमिनीचा कोरडेपणा, दुधाच्या थेंबाचा आकार वगैरे कितीतरी गोष्टी त्या चाचणीतील उणीवा दर्शवितात. खेड जिल्ह्यातील काही सहकारी संस्थांचे चालक दुधात बोट घालून त्या बोटाला लागलेल्या ओशटपणावरून त्या दुधाची प्रत ठरवू शकतात, असे सांगितले जाते. हे

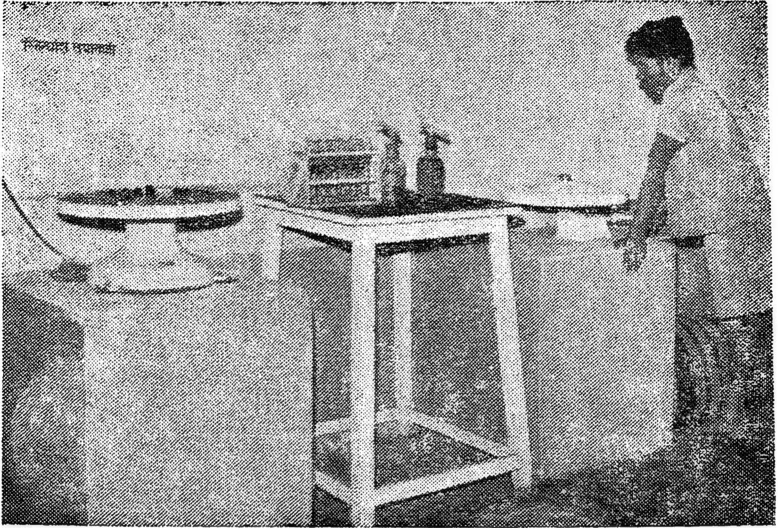
काही अशक्य नाही. दुधातील ओशटपणा म्हणजे त्यातील घृतांशाचे प्रमाण ज्या प्रमाणात कमी-जास्त असेल त्या प्रमाणात त्यांचा बोटाला ओशटपणा जाणवतो. अनुभवांती त्या योगे दुधाची परीक्षा करणे शक्य होते. पण ही साधना सर्वांना शक्य नाही. योगासनांची माहिती असणारा प्रत्येक माणूस समाधी घेऊ शकतो असे नाही. तसेच या चाचणीचे आहे. याशिवाय दुधाचे एकाच तपमानाचे दोन तीन नमुने पाहिले तर त्यातील तरतमभाव या पद्धतीने सांगता येईल. पण एक थंड दूध, एक कोमट दूध असे भिन्न तपमानाचे नमुने या पद्धतीने तपासले तर अचूक निदान होणार नाही.

विशिष्ट घनता :

म्हणून दुधाच्या कोठल्याही नमुन्याचे पृथःकरण करता यावे अशी तपासणीची पद्धत असावयास हवी. दूध हा पाण्यापेक्षा दाट पदार्थ आहे. गाईच्या दुधापेक्षा म्हशीचे दूध अधिक दाट आहे. त्याचे विशिष्ट गुरुत्व किती आहे, यावरून दुधाचा दाटपणा समजू शकतो. म्हणून डिग्री लावून दूध तपासण्याची प्रथा प्रचारात आली पण ही डिग्री लावून दूध नाकारणे म्हणजे चाचणीचा नुसता बागुलबुवा करण्या-सारखे आहे एकाच दुधाचे निरनिराळ्या तपमानाचे नमुने काढले तर, त्या नमुन्यांच्या डिग्री कमी जास्त भरतील. गरम दूध पातळ वाटेल तर थंड दूध जाड वाटेल. म्हणून डिग्री लावल्यावर त्याचे तपमानही पहाणे आवश्यक आहे. ९५° फॅ. तपमानाचे विशिष्ट गुरुत्व आणि ७५° फॅ. तपमानाच्या दुधाचे गुरुत्व यांची तुलना करणेंही बरोबर नाही. जर तुलनाच करायची असेल तर दोन्ही दुधे एकाच तप-मानाला आणली पाहिजेत. पण ही गोष्ट प्रयोगशाळेत शक्य आहे, व्यवहारात नाही. म्हणून अनेक प्रयोगांती दर अंश फॅ. तपमानात फरक पडणारे विशिष्ट गुरुत्व अभ्यासण्यात आले व त्यानुसार दुधाच्या नमुन्याचे परिक्षणाचे वेळी कितीही उष्णतामान असले तरी ७०° फॅ. ला ते किती असू शकेल हे अजमावणे शक्य झाले आहे.

घृतांशाचे प्रमाण :

दुधातील महत्वाचा घटक म्हणजे त्यातील घृतांश. म्हशीचे दुधात याचे प्रमाण किमान ६ टक्के असावयास हवे व गाईचे बाबतीत ३.५ टक्के असावे, असा कायद्यांचा संकेत आहे. हा संकेत ठरविताना दुभत्या जनावरांच्या जाती, त्या जातींची वैशिष्टये, त्यांचे आहार, त्यांची वेतामधील अवस्था वगैरे बाबी विचारात



स्निग्धांश तपासणी

घेऊन किमान अपेक्षा निश्चित केली आहे. पण दुर्दैवाने आज आपण या किमान पात्रतेचा उपयोग भेसळ पर्वातील लाल कंदिलासारखा करीत आहोत. याचाच अर्थ दुधात भेसळ करून त्याचे घृतांशाचे प्रमाण या किमान पातळीइतके आणले जाते. म्हणून दुधाची प्रत ठरविताना त्यातील इतर घनपदार्थांचे प्रमाण पाहणे आवश्यक आहे. अन्न भेसळ प्रतिबंधक कायदा हा संसदेने पूर्ण भारताकरिता केला असल्यामुळे प्रादेशिक वैचित्र्य लक्षात घेऊन त्याबाबत प्रादेशिक वैचित्र्यता राखली आहे.

दुधात पाण्याची भेसळ केली, तर या दोन्ही संयुक्त चाचण्यांनी त्यातील भेसळीचीच जाणीव होते, पण नेमके प्रमाण कळत नाही. त्यासाठी दुधाचा गोठणबिंदूच पहावा लागतो. पण ही गोष्ट प्रयोगशाळेतच सुलभ आहे. त्यामुळे या चाचणीला मर्यादा पडल्या आहेत. म्हशीचे दूध पातळ करून गाईचे म्हणून विकणे अथवा गाईच्या भेसळयुक्त दुधात म्हशीचे दूध मिसळून घटकांच्या त्रुटी भरून काढण्याचें प्रयत्न सुरूच असतात. यावरही आता हंसा कसोटीसारख्या चाचण्या अमलात आणल्या जातात. पण अद्याप बकरी, (शेळी) मेंढीच्या दुधाचे मिश्रण ओळखता येत नाही. यथावकाश तेही सुरू होईल आणि मिश्रणांचे प्रमाण मर्यादित राहील.

या कसोटयाखेरीज ग्राहकाला दूध कशासाठी हवे आहे, यावर दूध तपासणीचा भर असतो. सर्व साधारण दूध विक्रीला विशिष्ट गुरुत्व व घृतांशाचे प्रमाण

कळले तरी पुरेसे आहे. लोणी किंवा तुपाच्या कारखानदाराला दुधातील इतर घन पदार्थांशी सुतराम कर्तव्य नसते. पण चीजच्या कारखानदाराची मात्र याउलट गोष्ट असते. मिठाईवाला मात्र शक्यतो सर्व घटकाचे प्रमाण आवश्यक मानतो. बंगाली मिठाई तयार करणाऱ्या हलवायाला गाईचे दूध अधिक पसंत असते. याचे मुख्य कारण त्यातील मर्यादित प्रमाणात असलेले घृतांशाचे प्रमाण हे आहे. दुधातील प्रथिने व घृतांश यांचे परस्पर प्रमाण गाईच्या दुधाचेबाबतीत अनुकूल आहे. म्हशीचे दूध जर वापरावयाचे झाले, तर त्यातील घृतांशाचे प्रमाण काही प्रमाणात कमी करावे लागते. व असे करीत असताना त्यातील काही प्रथिनेही कमी होतात व त्यामुळे प्रथिने व घृतांश यांचा समतोल राखणे कठीण जाते.

स्निग्धेतर दुग्धघटक :

दुधामध्ये घृतांशाव्यतिरिक्त जे घटक आहेत, त्याचे प्रमाण अजमावणें ही चाचणी आज फक्त संघटीत दुग्धशाळेत केली जाते. वस्तुतः यात कठीण असे काहीच नाही. जुजबी तांत्रिक ज्ञान प्राप्त केल्यावर फारसा न शिकलेला माणूसही ही चाचणी करू शकतो. या घटकांचे प्रमाण गायीच्या दुधाच्या बाबतीत सुमारे ८.५ टक्के असते, तर म्हशीच्या दुधाच्या बाबतीत ९ टक्के असते. कोठल्याही कारणाने ते कमी असण्याचा संभव नाही. म्हणन अन्न भेसळ कायद्यामध्ये या मर्यादा घातलेल्या आहेत. महाराष्ट्र शासनातर्फे दूध खरेदी करते वेळी या घटकाचे प्रमाण किमान मर्यादेपेक्षा अधिक असल्यास काही प्रमाणात अधिक भाव दिला जातो. त्यामुळे निर्भेळ दूध प्राप्त होण्यास मदत होते.

तपासणी कोण करते ?

अन्न भेसळ कायद्यानुसार दुधाबाबत परीक्षा घेण्याचे अधिकार नगरपालिका व अन्न औषधी प्रशासन विभागाला दिलेले आहेत. या दोन्ही विभागातर्फे ग्रामीण अथवा शहरी भागात नमुने काढून तपासणी केली जाते. स्थानिक दडपणामुळे किंवा नगरपालिकांचा नोकरवर्ग अन्य कामात गुंतलेला असल्यामुळे नगरपालिकेतर्फे अशी चाचणी अगदी प्रासंगिक स्वरूपातच होते. पण अन्न औषधी प्रशासनातर्फे बरेच वेळा नमुने तपासले जातात. या प्रशासनाला शासकीय दूध योजनांनी आपली प्रयोगशाळा मदतीला देऊ केली असल्याने अशी तपासणी करणे सोपे झाले आहे. दुधात भेसळ करणे हा शिक्षापात्र गुन्हा असल्यामुळे दंड किंवा सक्त मजुरी

अथवा दोन्ही अशा शिक्षा होऊ शकतात. दुधाचे किंवा त्याच्या पदार्थाचे उपभोगाचे प्रमाण लक्षात घेतलें तर त्याच्या होणाऱ्या तपासणीचे प्रमाण अगदी नगण्य आहे.

परंतु या दोन्ही माध्यमातर्फे दुधाची चाचणी होत असली तरी दुधात भेसळ करून, अन्य परवडण्याजोगे पदार्थ मिसळून या दोन्ही घटकांचे प्रमाण मर्यादित बसवणे अशक्य नाही. आणि आज तरी निदान या मिश्रित पदार्थामुळे वाढवलेल्या घन पदार्थांबाबत विशेष परीक्षा या दोन्ही माध्यमातून होत नाही. कालांतराने याबाबतीतही सुधारणा होईल व भेसळीस प्रतिबंध केला जाईल. परंतु शासन मात्र दूध खरेदी करतेवेळी दुधात घातलेली साखर अथवा अन्य पिष्टमय पदार्थ यांचे अस्तित्व नसल्याची खात्री करून घेते. पण या चाचण्या अन्य ग्राहकांना सहज सुलभ नाहीत. आणि त्या अद्याप कायद्यानें प्रमाणित म्हणून मान्य झाल्या नाहीत

सेडीमॅंट टेस्ट :

खरेदी केलेल्या दुधातील संसर्ग दोष जाणण्याच्या दृष्टीने दुधाच्या काही चाचण्या घेतल्या जातात. त्यातील पहिली उल्लेखनीय म्हणजे, दुधामध्ये असलेला दृश्य आणि अदृश्य कचरा शोधून काढणे. अस्वच्छ व निष्काळजी दोहन अथवा हाताळणी. दूध हाताळणीच्या पद्धतीमुळे दुधात अनेक वेळा केरकचरा, गवताच्या काड्या, शेणाचे कण, प्रसंगी पशूखाद्याचे अंश, माश्या, केस वगैरे गोष्टी आढळून येतात. अशा वेळी दूध वस्त्रगाळ केले तर, वस्त्रावर जमा होणाऱ्या कचऱ्यावरून दुधाची प्रत ठरविता येते. पण यासाठी वापरलेले कापड तलम होते की, जाळीदार होते वगैरे कारणामुळे कचऱ्याचे दृश्य स्वरूप अवलंबून राहील म्हणून ठराविक प्रतिच्या फिल्टर पेपरमधून एका ठराविक दाबाने दुधाचे नमुने शोषून घेतले जातात. व त्या फिल्टर पेपरवर साचलेल्या कचऱ्यावरून त्याचे प्रमाण ठरविणे सोपे जाते. ही चाचणी दुग्धालयात घेणे अत्यंत आवश्यक आहे. कारण या बाह्य पदार्थांचा दुधाचा दीर्घकाळ टिकण्याच्या क्षमतेवर फार विपरीत परिणाम होतो.

एम. बी. आर. टेस्ट :

तसेच दुधात मुलतःच असणारे सुक्ष्म जीवाणू व कालांतराने त्यात झालेली वाढ यांची चाचणी घेऊन दुधाची प्रत ठरविता येते. मेथीलीन ब्ल्यू नावाचा एक सेंद्रीय पदार्थ परीक्षानलिकेत घेऊन त्यात दुधाच्या नमुन्याचे मिश्रण करतात व ही नलिका सुक्ष्म जीवाणूंच्या पोषक तपमानात ठेवली जाते. या तपमानाद्वारे त्यांच्या संख्येत वाढ होऊन ते निळा रंग नाहीसा करतात. व नलिकेतील नमुना पांढरा दिसू लागतो. जितक्या लवकर हा निळा रंग नाहीसा होईल. तितके जास्त

जीवाणू त्या दुधात आहेत असे अनुमान काढले जाते. या चाचणीला एम. बी. आर टेस्ट असे म्हणतात. पण उपकरणांच्या अभावी ही चाचणी फक्त प्रयोगशाळेपुरतीच मर्यादित आहे.

दूध हे जरी भेसळीस पोषक असे अन्न असले तरी त्या भेसळीची तपासणी करणे फारसे कठीण नाही. म्हणून दूध उत्पादकांना या चाचण्यांतून पळवाटा काढण्यापेक्षा निर्भेळ दूध पुरवठा करणे अधिक हिताचें आहे.

आम्लता परिक्षा :

दुधाची टिकण्याची क्षमता दुधातील लॅक्टिक अॅसिडची टक्केवारी काढूनही ठरविता येते. सर्वसाधारणपणे नुकत्याच काढलेल्या दुधात जरी अॅम्फोटेरिक असले तरी थोडयाच वेळात ०.१२ टक्के लॅक्टीक अॅसिड आढळते. दुधातील काही प्रकारचे सूक्ष्म जिवाणू दुधात लॅक्टीक अॅसिड तयार करीत असतात. दूध लगेच थंड स्थितीत ठेवल्यास दुधातील सूक्ष्म जीवांची वाढ अती अल्प प्रमाणात होत रहाते व दुधातील लॅक्टीक अॅसिडचे प्रमाण अतिशय सावकाशपणे वाढते याउलट दुधाचे तपमान अधिक असल्यास त्या तपमानास दुधातील सूक्ष्म जीवांची संख्या वाढवून त्यापासून लॅक्टीक अॅसिड अथवा दुधातील आम्लतेची टक्केवारीही वाढते. दुधातील आम्लतेची टक्केवारी ०.१६ अथवा त्यापेक्षा अधिक झाल्यास असे दूध उकळवले असता नासते. दुधातील आम्लता आणखी वाढत राहिल्यास दूध दह्यासारखे घट्ट होते व त्यास आंबूस खराब वास येतो.

उकळी परिक्षा :

एका परिक्षा नळीत दूधाचा नमुना घेऊन तो नमुना स्पीरिटच्या दिव्यावर, शेगडीवर अथवा उकळत्या पाण्यात ठेऊन तापवितात. परिक्षा नळीत दह्यासारखे कण आल्यास दूध उकळी परिक्षेत नासले असे म्हणतात. असे दूध पुढील हाताळणीकरीता अयोग्य ठरविले जाऊन नाकारले जाते. दूधाची उकळी परिक्षेवरून दूध नासले आहे किंवा नाही हे अनुमान काढता येते. तथापी दूध नासण्याच्या स्थितीत जाण्यापूर्वीच दुधाची टिकण्याची क्षमता पाहाण्याकरिता दूधातील आम्लता टक्केवारी अथवा दुधाचा पी. एच. पहावा लागतो.

प्रयोग शाळेत दुधाचा नमुना आणून पी. एच. मीटरवर दुधाचा पी. एच. पहाता येतो. सर्वसाधारणपणे चांगल्या दूधाचा पी. एच. ६.८ असून तो कमी होत जावून ६.३ पर्यंत आल्यास असे दूध उकळी परिक्षेत नासते. या पद्धतीत पी. एच. मीटरसारखे थोडेसे महाग उपकरण लागत असल्याने बऱ्याच प्रयोगशाळांमध्ये टायट्रेशन करून दुधातील आम्लता टक्केवारी पाहिली जाते. या पद्धतीत एन सोडीयम हैड्रॉक्साईडचा द्रव ब्यूरेटमध्ये घेतात. पोसिलिन डीश अथवा लहान केमिकल फासस्कम ये १° मि. लि. दुधाचा नमुना पिपेटने मोजून घेऊन त्यात १° मि. लि. शुद्ध पाणी घालतात. त्यामध्ये १ मीली.मध्ये १ फिनॉल थॉलीन इंडिकेटर घालतात. यामध्ये काहीसे सावकाशपणे ब्यूरेटमधून एन ९ अल्क सोडत राहिल्यास टायट्रेशनच्या एंड पॉईंटला दुधाचा रंग फिक्कट गुलाबी होतो. लागणाऱ्या एन–९ मि. ली. सोडियम हैड्रॉक्सॉईडला दहाने भागल्यास दुधाची आम्लता टक्केवारी निघते. दुधातील आम्लता टक्केवारी ०.१२ ते ०.१४ पर्यंत असल्यास असे दूध चांगल्या क्षमतेचे समजतात. ती ०.१५ टक्के पर्यंत वाढल्यास त्यावर दूध टिकविण्यासाठी पुन्हा प्रक्रिया करणे आवश्यक ठरते. यानंतर दुधातील आम्लतेचे प्रमाण जलद गतीने वाढत राहाते व ते ०.१६ टक्के अथवा आधिक झाल्यास असे दूध उकळताना नासते.

दुधातील आम्लता टक्केवारी वाढू नये म्हणून अथवा वाढलेली असल्यास असे दूध नासू नये म्हणून काही स्वार्थी लोक दुधात सोडा अथवा चुन्याची निवळी टाकतात अन्न व औषध भेसळ प्रतिबंधक कायद्याप्रमाणे अशी भेसळ करणारे गुन्हेगार ठरू शकतात.

सोड्याची भेसळ :

दुधात मोठ्या प्रमाणात सोड्याची भेसळ केल्यास असे दूध जिभेवर ठेवले असता सरावाने चवीवरून भेसळ ओळखता येते. मात्र अतिशय अल्प भेसळ फक्त चवीने ओळखता येत नाही. प्रयोगशाळेत अशा दोन्ही भेसळीबाबत चाचणी घेऊन ठरवता येते काचेच्या परिक्षा नळीत ५ मिली दुधाचा नमुना घेऊन त्यात ५ मिली ॲबसल्यूट अल्कोहोल घालतात. त्यानंतर परिक्षानळीत १ टक्का रोझलीन ॲसिडचे तीन चार थेंब टाकून परिक्षानळीच्या तोंडावर हाताचा अंगठा ठेवून आतील द्रवण हालवितात. दुधात सोड्याची भेसळ असल्यास आतील द्रावणास तांबड्या गुलाबाचा रंग येतो.

साखर चाचणी :

काही स्वार्थी लोक दुधात पाणी घालतात. यामुळे दुधाचे विशिष्ट गुरुत्व कमी होते व दुधातील स्निग्धेतर घनघटक टक्केवारी कायद्यातील किमान प्रमाणांपेक्षा कमी होवू नये म्हणून दुधाचे विशिष्ट गुरुत्व वाढविण्यासाठी दुधात साखरेची भेसळ केली जाते. ही भेसळ अधिक असल्यास चवीवरून ओळखता येते. प्रयोगशाळेत या भेसळीबाबतही चाचणी घेता येते. काचेच्या परीक्षा नळीत १ मिली दुधाचा नमुना घेऊन त्यात १ मि. लि. तीव्र हायड्रोक्लोरिक आम्ल घालतात. त्यात ०.१ ग्रॅम अथवा अर्धी चिमूट रिसॉर्सिनॉल फोक्स हे रसायन टाकून परीक्षा नळीचे तोंड बंद करून आतील द्रावण हलवितात. नंतर नळीचे तोंड उघडे ठेवून उकळत्या पाण्यात परीक्षा नळी पाच मिनिटे ठेवतात. दुधात साखरेची भेसळ असल्यास आतील नमुन्यास तांबूस रंग येतो.

हुंसा कसोटी :

म्हशी पाळून दुधाचा व्यवसाय करण्यापेक्षा गायी पाळून दुधाचा व्यवसाय केल्यास दुधाचे उत्पादन वाढून व्यवसायही अधिक किफायतशीर होतो. याकरिता शेतकऱ्यांनी संकरीत गाईची वाढ करून दुग्धव्यवसाय वाढविण्याच्या दृष्टिने उत्तेजन म्हणून महाराष्ट्र शासनाने म्हशीच्या व गाईच्या दुधास सारखेच भाव ठेवलेले आहेत. गाईच्या दुधात स्निग्धांश व स्निग्धेतर घनघटक मूलतःच कमी असतात. पण शासनाच्या धोरणामुळे अशा दुधास चांगल्या म्हशीच्या दुधाचेच दर मिळतात. काही स्वार्थी लोक याचा गैरफायदा घेऊ पहात आहेत. म्हशीच्या दुधात पाण्याची भेसळ करून अथवा म्हशीच्या दुधातील काही प्रमाणात मलई काढून असे दूध गाईचे दूध म्हणून फसविण्याचे प्रकारही आढळात येतात. ही भेसळही प्रयोगशाळेत ओळखता येते. या परिक्षेस हुंसा परीक्षा असे म्हणतात. मोठ्या परीक्षानळीत १ मि. ली. दुधाचा नमुना घेवून त्यात १९ मि. ली शुद्ध पाणी घालून मिसळतात. पिपेटच्या सहाय्याने या नमुन्याचा एक थेंब काचेच्या तुकड्यावर ठेऊन त्यावर हुंसा सीरमचा एक थेंब सोडून दोन्ही थेंब एकत्र मिळवितात. दोन्ही थेंब एकत्र मिसळल्यापासून तीस सेकंदाच्या कालावधीत काचेच्या तुकड्यावरील मिश्रणात पांढरे कण दिसल्यास, गाईच्या दुधात म्हशीच्या दुधाची भेसळ झालेली आहे हे ओळखले जाते. हुंसा परीक्षा ही सेटॉलॉजिकल परीक्षा असून अँटीब्रॉडीज व अँटी-

जेन यांच्या क्रियेमुळे दुधातील केसिन घटकांचे कोऑग्युलेशन होऊन काचेच्या तुकड्यावर पांढरे कण दिसू लागतात. यासाठी लागणारा हृसा सिरम महाराष्ट्र शासनाच्या पुणे येथील व्हेटर्नरी बायॉलॉजकल इस्टीटयूटमध्ये तयार होतो. हृसा सीरममध्ये सूक्ष्म जीवाणू असल्यामुळे हृसा सीरमच्या लहान प्लॅस्टिकच्या बाटल्या नेहमी ४ सें. या तपमानास ठेवाव्या लागतात.

गोठण परीक्षा :

दुधाची मागणी वाढू लागल्यामुळे दुधात भेसळीचे प्रमाणही वाढू लागल्याचे आढळत आहे. अशा वेगवेगळ्या भेसळींचे स्वरूप व प्रमाणही शोधून काढण्याच्या कसोट्या अस्तित्वात येत आहेत. या कसोट्यामुळेंच भेसळीस मोठ्या प्रमाणात आळा बसणार आहे. दुधात पाणी घातल्यास दूध पातळ दिसते हे सर्वसाधारणपणें ओळखता येत असले तरी दुधात निश्चितपणे किती टक्के पाणी भेसळ केलेले आहे हे दुधाचा गोठणबिंदू पाहिला असता समजून येते. दूध ०.५३' से. तपमानास गोठते. याउलट शुद्ध पाणी ० सें. या तपमानास गोठते. दुधात जसजशी पाण्याची भेसळ वाढेल, तसतसा दुधाचा गोठणबिंदू बदलत जातो. ऑसमॉटिक प्रेशरच्या तत्वाचा उपयोग करून क्रायस्कोप मशिनच्या सहाय्याने दुधाच्या गोठणबिंदूवरून दुधातील भेसळ पाण्याची टक्केवारी एक शतांश टक्क्यांपर्यंत देखील बरोबर समजू शकते व गुन्हेगारास शासन होऊ शकते. मोठ्या प्रयोगशाळांमध्ये याकरिता क्रायो आयस्कोप मशिनस् ठेवलेली असतात. ही मशिनस् काहीशी महाग आहेत. अलिकडे या कसोटीकरता छोटी व स्वस्त उपकरणे निघाली आहेत. मोठ्या थर्मास एवढे एक पत्र्याचे भांडे वापरून, त्यात बर्फ व मिठाचे मिश्रण घालतात. या मिश्रणात दुधाचा नमुना असलेली परिक्षा नळी ठेवतात. व परीक्षा नळीत ०.६०' से. ते १ से या रेंजचा थर्मामीटर ठेवलेला असतो. बर्फ व मिठाचे मिश्रण हलवत राहिल्यास आतील दूध थंड होत राहून शेवटी तें गोठते. व ज्या तपमानास दूध गोठले ते तपमान आतील उभ्या थर्मामिटरवरून पाहता येते. व गोठणबिंदूच्या तपमानावरून दुधातील भेंसळ पाण्याची टक्केवारी अचूकपणे सांगता येते.

फॉस्फेटेज कसोटी :

वर दुधातील भेसळीचे काही प्रकार व त्या ओळखण्याच्या काही कसोट्या सांगितल्या आहेत. याशिवाय स्विकृत केलेले दूध आंबूस न होता चांगल्याप्रकारे

धिक काळ टिकावे म्हणून दुधावर प्रक्रिया करावी लागते. दूध ७५ सें. ते ८२ . या तपमानास किमान १५ सेकंदपर्यंत तापवून ते लगेच ४ सें. ते ५ सें इतक्या मी तपमानास थंड करून त्या तपमानासच ठेवल्यास दुधातील सूक्ष्म जीवाणूंची ाढ खुंटते व परिणामी दुधातील आम्लता अधिक न वाढता दूध किमान ४८ ासपर्यंत चांगल्या स्थितीत राहते. दुधावर वरील प्रक्रिया करण्याकरीता मोठ्या ग्धालयात विजेवर चालणारी प्रक्रिया यंत्रे बसविलेली असतात. या यंत्राद्वारे ासाला १ हजार लिटरपासून दहा हजार लिटरपर्यंत दुधावर प्रक्रिया होऊ शकते. धा किमान तपमानास न तापवल्यास दुधावरील प्रक्रिया अपूरी राहाते व असे ध अधिककाळ टिकत नाही. दुधावर व्यवस्थितपणे प्रक्रिया झाली किंवा नाही समजण्यासाठी प्रयोगशाळेत फॉस्फटेज टेस्ट या नावाची कसोटी घेतली जाते. च्च्या दुधात फॉस्फटेज नावाचे विकर असते. दूध ७५ सें. तपमानास तापविले ारच वरील विकराचा नाश होतो. तपमान ७५ सें. पेक्षा कमी असल्यास काहीं एन्झाइम दुधात शिल्लक राहाते. प्रक्रिया केलेल्या दुधात असे एन्झाइम शिल्लक असल्यास दुधास किमान आवश्यक उष्णता मिळालेली नाही हे ओळखता येते.

काचेच्या परिक्षानळीत १ मिली बफर सबट्रेट नावाच्या रसायनाचा द्रव घेऊन परिक्षा वाटर बाथमध्ये ३७ ते ३८ सें. या तपमानास ठेवतात २ मिली. दुधाचा नमुना घेऊन परिक्षा नळीत सोडतात. परिक्षा नळीचे तोंड रबराच्या बुचाने बंद करून परिक्षा नळीत एक दोन वेळा उपडी करून दुधाचा नमूना वरील द्रावात मिसळला जातो. दुसऱ्या परिक्षा नळीत उकळलेल्या दुधाचा नमुना घेवून वरील प्रमाणेच कृती केली जाते. दोन्ही परिक्षा नळया ३७ ते ३८ सें. या तपमानाच्या वाटरबाथमध्ये ३० मिनिटे ठेवून दिसणाऱ्या पिवळ्या रंगाचे तुलनात्मक निरिक्षण केले जाते. पुन्हा दोन्ही परिक्षा नळया त्याच वाटरबाथमध्ये आणखी ९० मिनिट ठेवून दोन्ही परिक्षा नळयातील पिवळ्या रंगाचें पुन्हा तुलनात्मक निरिक्षण केले जाते. मायकोग्रॅम नायट्रोफिनॉलच्या परिभाषेत नोंदलेल्या आकड्यांची डिस्क (तबकडी) लव्हीबॉन्ड कँपरेटमध्ये बसविलेली असते. त्याच्या डाव्या बाजूस उक-ळलेल्या दुधाच्या नमुन्याची परिक्षा नळी व उजव्या बाजूस निरिक्षणाखालील नमुन्याची परिक्षा नळी ठेवून डिस्कमधील पिवळ्या रंगाची तीव्रता जुळेपर्यंत डिस्क गोल फिरवली जाते. तीव्रता जुळाल्यावर डिस्कवरील आकडा वाचून त्यावरून खालीलप्रमाणे अनुमान काढले जाते.

पहिल्या तीस मिनीटानंतरची निरिक्षणे :

० अथवा त्या जवळपास	व्यवस्थित प्रक्रिया झालेले दूध
६	शंकास्पद प्रक्रिया झालेले दूध
१० अथवा त्यापेक्षा जास्त	व्यवस्थित प्रक्रिया न झालेले दूध

दोन तासानंतरची निरिक्षणे :

० ते १°	व्यवस्थित प्रक्रिया झालेले दूध
१° पेक्षा अधिक	व्यवस्थित प्रक्रिया न झालेले दूध

वरील पद्धतीत ३० मिनिटाच्या पहिल्या चाचणीच्या वेळीच प्रक्रियेतील गंभीर दोष घ्यानात येतात दोन तासानंतरच्या चाचणीत प्रक्रियेतील किरकोळ दोषही घ्यानात येतात.

बफर सोल्यूशनमधील डायसोडियफिनील फॉस्फेट मधील दुधातील फॉस्फेटेज विकरामुळे फिनॉल वेगळे केले जाते व ते वरील पद्धतीने तुलनात्मक दृष्टचा पाहिले जाते. दररोज हजारो लिटर दूधाची हाताळणी व त्यावर प्रक्रिया करणाऱ्या दुग्धालयात नियमितपणे फॉस्फटेंज कसोटी आवश्यक असते.

दुधापासून केलेल्या पदार्थांबाबत घ्यावयाच्या कसोटयांबाबत येथें विचार केलेला नाही. गुणनियंत्रण हा स्वतंत्र स्वयंपूर्ण विषय असल्याने प्रस्तुत पुस्तकात त्याचा उहापोह केलेला नाही. पदार्थांमधील पिष्टमय पदार्थांची भेंसळ आयोडीन टेस्टने ओळखणें कठीण आहे.



शुद्धिपत्र

अ. क्र	पान क्र.	ओळ क्रमांक	अशुद्ध	शुद्ध
१	२३	वरून १ ली	बलांवर	बैलांवर
२	२९	खालून ६ वी	विरजनासाठी	विरजणासाठी
३	३५	वरून ८ वी	टिकवत	टिकविता
४	५०	वरून ९ वी	बिघडविणे	बिघडविणे
५	५०	खालून ११ वी	५० सें	५ सें
६	५१	खालून ४ थी	मो ा	हा शब्द गाळावा
७	५३	वरून ४ थी	कलर्ड	लॅकर्ड
८	५५	वरून २ री	द्रोणाचाय	द्रोणाचार्य
९	५५	खालून १० वी	क्रियाशक्ती	क्रयशक्ती
१०	६०	खालून ११ वी	शिक्षण	शिक्षक
११	६०	खालून २ री	पाश्चाराईज	पाश्चराईज
१२	६६	खालून २ री	निर्जंतुलीत	निर्जलीत
१३	७५	वरून १५ वी	को. अडचूलेशन	को. ॲग्यूलेशन
१४	९१	वरून १६ वी	व्हॅक्रीएंटर	व्हॅक्रीएटर
१५	९१	वरून १७ वी	वाण्फाताही	बाष्पवाही
१६	९१	वरून २० वी	जीवानुचे	जीवाणूचे
१७	९५	वरून ७ वी	५	७
१८	९६	वरून २ री	८४९.९	८४९.३
१९	९६	वरून २ री	२०.१	२१.३
२०	९६	वरून ३ री	२०	२१
२१	९७	वरून १७ वी	फशी	बुरशी
२२	९७	वरून १७ वी	र्जजिलीन	निर्जलीत
२३	९७	वरून २१ वी	पेस्ट	पेस्टरी
२४	१००	वरून १८ वी	व्हॅक्रीएअर	व्हॅक्रीएटर
२५	१००	वरून २२ वी	क्रूडसारख्या	फ्लडसारख्या
२६	१०५	वरून ३ री	चेन	चर्न
२७	१०५	खालून ४ थी	कळचा	कच्च्या
२८	१०६	वरून ३ री	कढवट	कढवत
२९	१०७	हेडिंग लाईन	प्रास्ट्रटिफीकेशन	प्रीस्ट्रॅटिफिकेशन
३०	१११	वरून १९ वी	व्हॅकीए	व्हॅकीएट
३१	११३	खालून ७ वी	बोदोईन	बाऊडीन
३२	११३	खालून ३ री	फेलोनेस्क	पोलानेक्स

शुद्धिपत्र

अ. क्र.	पान क्र.	ओळ क्रमांक	अशुद्ध	शुद्ध
३३	११७	वरून १५ वी	गांडा	गौडा
३४	१२३	वरून ४ थी	इनल्सीफायर्झ	इमल्सीफायर
३५	१२४	करून ३ री	पूर्वकाळात	पुष्टकाळात
३६	१२४	वरून ४ थी	गर्दीच्या	शुष्क वा
३७	१२४	खालून १ ली	आवटलेले	आटवलेले
३८	१२९	वरून २ री	बंच	बॅच
३९	१३२	खालून ९ वी	थीरके	स्थीरके
४०	१३२	खालून ५ वी	कोलायल	कोलायडल
४१	१३४	खालून २ री	कठीण	वाढीव
४२	१३५	खालून १ ली	फ्लोअर	फ्लेवर
४३	१३७	खालून ११ वी	सेलर	रोलर
४४	१३८	वरून ६ वी	मानला जावा	मानला न जावा
४५	१४२	खालून ८ वी	कॅलेड्रीया	कॅलेंड्रीया
४६	१४२	खालून ६ वी	केलेड्रिया	कॅलेंड्रिया
४७	१४२	खालून ४ थी	कॅलेड्रीयामध्ये	कॅलेंड्रीयामध्ये
४८	१४७	वरून ३ री	विकारांमूळे	विकरांमूळे
४९	१५१	वरून ६ वी	लॅनीक	लॅक्टीक
५०	१५१	वरून ११ वी	लॅक्टरीज	लॅक्टीक
५२	१५१	खालून ३ री	विकरणाची	विभक्तीकरणाची
५२	१५१	खालून २ री	ऑफोटेरीक	ॲम्फोटेरीक
५३	१५१	खालून २ री	अल्पयुक्त	अल्कयुक्त
५४	१५३	खालून १० वी	ग्यू "	" ग्ल्यू "
५५	१५३	खालून ४ थी	पुडींग	प्रूफिंग
५६	१५४	वरून २० वी	थीज	हा शब्द गाळावा

